КУЛЬТУРНАЯ ФЛОРА СССР

СЕЛЬХОЗГИЗ
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
1941

THE LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF
NORTH CAROLINA

ENDOWED BY THE
DIALECTIC AND PHILANTHROPIC
SOCIETIES

SB41
.K85
v.7

Wilson Annex
[redacted] LIBRARY

UNIVERSITY OF N.C. AT CHAPEL HILL
00013454264

This book must not be taken from the Library building.

NOV 1 2 2012

Form No. 471

88

01459

USSR PEOPLE'S COMISSARIAT OF AGRICULTURE
THE LENIN ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES
INSTITUTE OF PLANT INDUSTRY

FLORA OF CULTIVATED PLANTS

★

Editor
Prof. E. V. WULFF

VII

OLEIFEROUS PLANTS

A. A. BABURINA, N. A. BAZILEVSKAYA, V. I. CHIRKOV, A. G. GRUMM-GRZHIMAILO, V. M. HILTEBRANDT, M. M. ILJIN, A. I. KUPTSOV, V. A. KUZNETSOV, Z. A. LUZINA, V. P. MALEYEV, G. M. POPOVA, A. I. SALTYKOVSKY, N. I. SHARAPOV, L. A. SMIRNOV, N. V. SMOLSKY, F. S. VENTSLAVOVICH

STATE PRINTING OFFICE-SECTION COLKHOS AND SOVKHOS
STATE AGRICULTURAL PUBLISHING COMPANY
MOSCOW • 1941 • LENINGRAD

38
К-50

НАРКОМЗЕМ СССР
ВСЕСОЮЗНАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК им. В. И. ЛЕНИНА
ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ РАСТЕНИЕВОДСТВА

КУЛЬТУРНАЯ ФЛОРА СССР

★

Под редакцией
проф. Е. В. ВУЛЬФ

VII

2036

МАСЛИЧНЫЕ

А. А. БАБУРИНА, Н. А. БАЗИЛЕВСКАЯ, Ф. С. ВЕНЦЛАВОВИЧ, В. М. ГИЛЬТЕБРАНДТ, А. Г. ГРУММ-ГРЖИМАЙЛО, М. М. ИЛЬИН, В. А. КУЗНЕЦОВ, А. И. КУПЦОВ, З. А. ЛУЗИНА, В. П. МАЛЕЕВ, Г. М. ПОПОВА, А. И. САЛТЫКОВСКИЙ, Л. А. СМИРНОВ, Н. В. СМОЛЬСКИЙ, В. И. ЧИРКОВ, Н. И. ШАРАПОВ

UNIVERSITY OF NORTH CAROLINA
LIBRARY
AT CHAPEL HILL

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
КОЛХОЗНОЙ И СОВХОЗНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА 1941 ЛЕНИНГРАД

Редактор *Б. Р. Гладилович.*

Тираж 2500 экз. Подписано к печати 6/I 1941 г.
М 41927. Печ. л. $31^3/_4 + ^3/_8$ п. л. вклейки.
Авт. л. 50,86. В 1 печ. л. 71500 зн. Цена 22 р.

2-я типография ОГИЗа РСФСР треста „Полиграфкнига“ „Печатный Двор“ имени А. М. Горького. Ленинград, Гатчинская, 26.
Заказ № 558.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

Предисловие XI

СЕМ. PAPAVERACEAE B. JUSS. — МАКОВЫЕ. *Н. А. Базилевская* 1

Papaver L. — Мак 3

Papaver somniferum L. — Мак снотворный 5

Ключ для определения подвидов **Papaver somniferum** 19

Ключ для определения групп разновидностей ssp. **subspontaneum** 21

Ключ для определения групп разновидностей ssp. **eurasiaticum** 23

Ключ для определения групп разновидностей ssp. **turcicum** 29

Направление и методы селекции 34

Литература 35

СЕМ. CRUCIFERAE JUSS. — КРЕСТОЦВЕТНЫЕ. *В. П. Малеев* 40

Ключ для определения родов сем. **Cruciferae**, культивируемых в СССР 44

Brassica (Tourn.) L. — **Брассика.** *А. И. Салтыковский* 45

Ключ для определения масличных видов рода **Brassica** . . . . —

1. **Brassica juncea (L.)** Czern. — **Сарептская горчица** 46

Ключ для определения разновидностей **Brassica juncea** 62

Направление и методы селекции 67

Сорта . . . . —

2. **Brassica oleifera** Moench. — **Рапс** 68

Ключ для определения разновидностей **Brassica oleifera** 78

3. **Brassica nigra** (L.) Koch — **Горчица черная** 82

4. **Brassica campestris** L. subsp. **oleifera** DC — **Сурепица** 88

Sinapis Linn. — **Синапис.** *А. И. Салтыковский* 93

Sinapis alba L. — **Горчица белая** 94

Ключ для определения разновидностей 110

Сорта 112

Camelina Crantz — **Камелина.** *А. И. Салтыковский* 113

Ключ для определения видов 114

1. **Camelina pilosa** (DC.) N. Zing. — **Рыжик озимый** . . . . —

2. **Camelina sativa** Crantz — **Рыжик яровой** 115

Ключ для определения разновидностей 121

Eruca Adans. — **Эрука.** *А. И. Салтыковский* 125

Eruca sativa Cars. — **Индау** 126

Conringia Adans. (corr. Link.) — **Конрингия.** *Н. И. Шарапов* 128

Conringia orientalis (L.) Andrz. — **Конрингия восточная** 129

Литература. *А. И. Салтыковский* 131

СЕМ. PAPILIONACEAE L. — МОТЫЛЬКОВЫЕ 136

Arachis L. — **Арахис.** *З. А. Лузина* . . . . —

Ключ для определения видов рода **Arachis** 138

Arachis hypogaea L. — **Земляной орех** 139

Главнейшие сорта 181

Литература 185

1009462

631.5 К46 V.7

	Стр.
СЕМ. EUPHORBIACEAE J. ST. HIL. — МОЛОЧАЙНЫЕ. *В. П. Малеев*	193
Ключ для определения родов сем. **Euphorbiaceae**, культивируемых в СССР	199
Aleurites Forst. — **Тунг.** *Н. В. Смольский*	200
Ключ для определения видов рода **Aleurites**, культивируемых в СССР	204
1. **Aleurites Fordii** Hemsley. — **Китайское тунговое дерево**	205
2. **Aleurites cordata** (Thunb.) R. Brown. — **Японское тунговое дерево**	224
3. **Aleurites montana** Wilson — **Горный тунг**	231
4. **Aleurites trisperma** Blanco — **Багилумбанг, или Мягкий лумбанг**	234
5. **Aleurites mollucana** Wild. — **Лумбанг, или Свечное дерево**	235
Гибриды	236
Литература	—
Ricinus (Tourn.) L. — **Рицинус.** *Г. М. Попова*	246
Ricinus communis L. sp. coll. — **Клещевина**	249
1. **Ricinus macrocarpus** G. Pop. — **Клещевина крупноплодная**	278
Ключ для определения proles **R. macrocarpus**	279
2. **Ricinus microcarpus** G. Pop. — **Клещевина мелкоплодная**	287
Ключ для определения подвидов **R. microcarpus**	288
3. **Ricinus zanzibarinus** G. Pop. — **Клещевина занзибарская**	292
Ключ для определения групп разновидностей — proles **R. zanzibarinus**	293
Сорта СССР	298
Литература	300
Euphorbia L. — **Молочай.** *Н. И. Шарапов*	305
1. **Euphorbia lathyrus** L. — **Молочай лекарственный, придорожный, или чиновидный**	—
Литература	312
СЕМ. LABIATAE — ГУБОЦВЕТНЫЕ	313
Perilla L. — **Перилла.** *А. А. Бабурина*	—
Ключ для определения видов рода **Perilla**	314
1. **Perilla ocymoides** L.	—
Ключ для определения географических групп (proles)	320
Ключ для определения экотипов	—
Главнейшие сорта	325
2. **Perilla nankinensis** Decne	326
Lallemantia Fischer et Mey. — **Ляллеманция.** *Н. И. Шарапов*	328
Lallemantia iberica Fischer et Mey. — **Ляллеманция иберийская**	329
Литература	332
СЕМ. PEDALIACEAE LINDL. — КУНЖУТОВЫЕ. *Л. А. Смирнов*	333
Sesamum L. — **Кунжут**	335
Ключ для определения культивируемых видов рода **Sesamum**	338
Sesamum indicum L. — **Кунжут.** *В. М. Гильтебрандт*	339
Ключ для определения подвидов, proles и разновидностей **Sesamum indicum**	354
Главнейшие сорта	361
Литература	363
СЕМ. COMPOSITAE ADANS. — СЛОЖНОЦВЕТНЫЕ. *М. М. Ильин*	366
Трибы	368
Ключ для определения культурных родов **Compositae**	376
Helianthus L. — **Подсолнечник.** *Ф. С. Венцлавович*	379
Helianthus annuus L. sp. coll. — **Подсолнечник**	380
Ключ для определения видов **Helianthus annuus** L. sp. coll.	382
1. **Helianthus cultus** Wenzl. — **Подсолнечник культурный**	—
Ключ для определения подвидов **H. cultus**	404
Ключ для определения группы разновидностей (proles) ssp. **sativus**	405
Ключ для определения разновидностей proles **borealiruthenici**	407

Стр.
Ключ для определения subproles и разновидностей proles **medioruthenici** 408
Ключ для определения разновидностей proles **austroruthenici** . . . . —
Ключ для определения разновидностей proles **armeniaci** 409
Ключ для определения разновидностей ssp. **ornamentalis** 410
Описание групп разновидностей ssp. **ornamentalis** . . . . —

2. **Helianthus ruderalis** Wenzl. — **Подсолнечник дикорастущий** 430
Литература 432

Carthamus L. — *А. И. Купцов* 437
Ключ для определения видов рода **Carthamus**, встречающихся в СССР 441

1. **Carthamus tinctorius** L. — **Сафлор** . . . . —
Ключ для определения типов культурного сафлора в СССР 455

2. **Carthamus lanatus** L. 458
3. **Carthamus oxyacantha** M. B. 459

Гибриды . . . . —
Литература 460

Guizotia Cass. — **Нуг.** *Н. И. Шарапов* 461
Guizotia abyssinica Cass. — **Гвизоция, нуг** 462
Литература 467

СЕМ. CYPERACEAE J. ST. HIL. — ОСОКОВЫЕ. *В. А. Кузнецов* 468

Cyperus L. — **Сыть** 470
Cyperus esculentus L. — **Чуфа.** *В. И. Чирков* 472
Литература 480
Дополнение . . . .

Crambe abyssinica Nochst. — **Крамбе абиссинская.** *В. Ф. Васильев* и *К. В. Симашова* 482
Указатель 483

CONTENTS

Page

Preface XI

PAPAVERACEAE B. Juss. — *N. A. Bazilevskaya* 1

Papaver L. 3

Papaver somniferum L. 5

Key to subspecies 19

Key to groups of varieties of the ssp. **subspontaneum** 21

Key to groups of varieties of the ssp. **eurasiaticum** 23

Key to groups of varieties of the ssp. **turcicum** 29

Aims and methods of breeding 34

Bibliography 35

CRUCIFERAE Juss. — *V. P. Maleyev* 40

Key to genera of **Cruciferae** cultivated in the U. S. S. R. 44

Brassica (Tourn.) L. — *A. I. Saltykovsky* 45

Key to oleiferous species of **Brassica** . . . . —

1. **Brassica juncea** (L.) Czern 46

Key to varieties 62

2. **Brassica oleifera** Moench 68

Key to varieties 78

3. **Brassica nigra** (L.) Koch 82

4. **Brassica campestris** L. subsp. **oleifera** DC 88

Sinapis Linn. *A. I. Saltykovsky* 93

Sinapis alba L. 94

Camelina Crantz *A. I. Saltykovsky* 113

Key to species 114

1. **Camelina pilosa** (DC.) N. Zing . . . . —

2. **Camelina sativa** Crantz 115

Eruca Adans. *A. I. Saltykovsky* 125

Eruca sativa Gars 126

Conringia Adans (corr. Link.) — *N. I. Sharapov* 128

Conringia orientalis (L.) Andrz. 129

Bibliography. *A. I. Saltykovsky* 131

PAPILIONACEAE L. 136

Arachis L. — *Z. A. Luzina* . . . . —

Key to species 138

Arachis hypogaea L. 139

Geographical distribution 181

Bibliography 185

	Page
EUPHORBIACEAE J. St. Hil. *V. P. Maleyev*	193
Aleurites Forst. — *N. V. Smolsky*	200
Key to species cultivated in the U. S. S. R.	204
1. **Aleurites Fordii** Hemsley	205
2. **Aleurites cordata** (Thunb.) R. Brown	224
3. **Aleurites montana** Wilson	231
4. **Aleurites trisperma** Blanco	234
5. **Aleurites mollucana** Willd.	235
Bibliography	236
Ricinus L. — *G. M. Popova*	246
1. **Ricinus macrocarpus** G. Popova	278
Key to subspecies	279
Key to groups	
2. **Ricinus microcarpus** G. Popova	287
Key to subspecies	288
3. **Ricinus zanzibarinus** G. Popova	292
Key to groups of varieties	298
Bibliography	300
Euphorbia L. — *N. I. Sharapov*	305
1. **Euphorbia lathyrus** L.	—
Bibliography	312
LABIATAE	313
Perilla L. — *A. A. Baburina*	—
Key to species	314
1. **Perilla ocymoides** L.	—
Key to geographical groups (proles)	320
Key to ecotypes	—
Breeding	
Horticultural varieties	325
2. **Perilla nankinensis** Decne	326
LALLEMANTIA Fischer et Mey. — *N. I. Sharapov*	328
Lallemantia iberica Fischer et Mey	329
Bibliography	332
PEDALIACEAE Lindl. — *L. A. Smirnov*	333
Sesamum L.	335
Key to cultivated species	338
Sesamum indicum L. — *V. M. Hiltebrandt*	339
Key to subspecies, proles and varieties	354
Bibliography	363
COMPOSITAE Adans. — *M. M. Iljin*	366
Tribes	368
Key to cultivated genera	376
Helianthus L. — *F. S. Ventslavovich*	379
Helianthus annuus L. sp. coll.	380
Key to species	382
Helianthus cultus Wenzl.	382
Key to subspecies	404
Key to groups of varieties (proles) of the ssp. **sativus**	405
Key to varieties of the proles **borealiruthenici**	407
Key to subproles and varieties of the proles **medioruthenici**	408

	Page
Key to varieties of the proles **austroruthenici**	—
Key to varieties of the proles **armeniaci**	409
Key to varieties of the ssp. **ornamentalis**	410
Description of groups of varieties of the ssp. **ornamentalis**	—
Helianthus ruderalis Wenzl.	430
Bibliography	432
Carthamus L. — *A. I. Kuptsov*	437
Key to species found in the U. S. S. R.	441
1. **Carthamus tinctorius** L.	—
Key to types of cultivated safflower in the U. S. S. R.	455
2. **Carthamus lanatus** L.	458
3. **Carthamus oxyacantha** M. B.	459
Hybrids	—
Bibliography	460
Guizotia Cass. — *N. I. Sharapov*	461
Guizotia abyssinica Cass.	462
Bibliography	467
CYPERACEAE J. St. Hill. — *V. A. Kuznetsov*	468
Cyperus L.	470
Cyperus esculentus L. — *V. I. Chirkov*	472
Bibliography	480
Appendix: **Crambe abyssinica** Hochst. — *V. F. Vasilief* and *K. V. Simasheva*	482
Index	483

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий том „Культурной флоры СССР“ посвящен растениям, семена которых используются для получения растительных масел. Масличные культуры чрезвычайно разнообразны по видовому составу. Они являются представителями целого ряда семейств: *Papaveraceae, Cruciferae, Papilionaceae, Euphorbiaceae, Compositae* и др. Столь же разнообразны и их масла, которые находят широкое применение в промышленности, технике и медицине.

В то время как некоторые масличные являются древними культурами, целый ряд из них только в настоящее время начинает возделываться. Большинство из них еще слабо изучено. Впервые по многим масличным растениям в настоящем издании дается внутривидовая систематика, как, напр., для подсолнечника, клещевины, арахиса, периллы.

VII том составлен сотрудниками Всесоюзного института растениеводства в результате изучения мировых сортовых ресурсов. Размер и содержание статей зависят от объема и степени изученности культур, а также и от их народнохозяйственного значения.

Лен и хлопчатник, как имеющие преимущественно текстильное значение, включены в тома „Культурной флоры“, посвященные прядильным культурам, а маслина войдет в XV том вместе с другими южными плодовыми культурами.

Мы надеемся, что выпускаемый том „Культурной флоры“ поможет селекционерам разобраться в исходном материале для селекции по масличным культурам.

Зав. секцией масличных д-р *Г. Попова*

Сем. Papaveraceae B. Juss. — Маковые

Цветки обоеполые, правильные, чаще одиночные, реже в кистях или в дихазиях. Чашечка из 2 или из 3 чашелистиков, обычно опадающих при распускании цветка. Венчик из 4 или 6 лепестков (иногда числом до 12), свободных, расположенных в 2 круга, обычно ярко окрашенных. Тычинки многочисленные, свободные, пыльники открываются продольными щелями. Завязь свободная, верхняя, из 2—20 плодолистиков, 1-гнездная, плаценты образуют перегородки, не доходящие до середины завязи. Столбик короткий или отсутствует. Рыльца образуют многолучевой диск на верхушке завязи; число лучей его соответствует числу плодолистиков.

Плод — коробочка, при созревании раскрывающаяся створками или клапанами под диском рылец или остающаяся закрытой. Семена мелкие, округлые или почковидные, с сетчатым рисунком.

Травянистые или полукустарниковые растения, однолетние, двулетние или многолетние. Прикорневые листья образуют розетку, стеблевые очередные, лопастные или рассеченные, без прилистников.

B. Juss. in Hort. Trian. et ex Juss. Gen. (1789), 18, 235. DC. Syst. II (1821), 67; Prodr. I (1824), 117—124. Endlicher Gen. plant. (1839), 854. Benth et Hook. f. Gen. plant., I (1862), 49—56. Baillon Hist. pl. III (1872), 105—128. Prantl u. Kündig. Papaveraceae in Engler und Prantl Pflanzenfam. III, 2 (1889), 130—145. Fedde. Die geograph. Verbreit. d. Papaveraceae. Engl. Bot. Jahrb. XXXVI (1905), Beibl. 81 (23—43). Fedde Papaveraceae-Hypecoideae et Papaveraceae Papaveroideae in Engler Pflanzenreich, IV, 104 (1909). *Papavera* Adans., Fam. (1763), 425 pp.

Делится на 2 подсемейства:

I. Растения без млечного сока, лепестки большей частью 3-лопастные, внутренние отличаются от наружных по форме. Тычинок 4. Завязь 4-гнездная . . . . Подсем. **Hypecoideae** Prantl et Künd.

II. Растения с млечным соком, лепестки большей частью цельнокрайные, однородные по форме. Тычинки многочисленные, расположенные в несколько кругов. Завязь 1-гнездная или, реже, 2-, многогнездная . . . . Подсем. **Papaveroideae** A. Br.

Подсем. *Hypecoideae* состоит всего из 2 родов, из которых один — *Pteridophyllum* — монотипный и встречается только в Японии, а второй — *Hypecoum* — имеет 15 видов, распространенных от тропической до лесной зоны Старого Света, от Средиземноморской области Южной Европы и Северной Африки, через Сирию и Малую Азию в Закавказье, Среднюю Азию, Иран, Сибирь, Монголию до Западного и Северного Китая. Ряд видов этого рода возделывается в западноевропейских странах в качестве декоративных.

Подсем. *Papaveroideae* заключает 26 родов, широко распространенных в умеренной и субтропической зонах Старого и Нового Света, в лесной и степной областях северного полушария. В тропическом поясе из общего числа видов около 430 встречается всего 25. Монограф сем. *Papaveraceae* Федде делит подсем. *Papaveroideae* на 5 триб, 3 из них состоящие в целом из 9 родов, распространены исклю-

чительно в Северной Америке. Из 8 родов четвертой трибы *Chelidonieae* 2 рода — *Sanguinaria* и *Bocconia* — распространены также только в Новом Свете, *Macleya* — род викарирующий с *Bocconia* — эндемичен в Китае и в Японии, род *Stylophorum* представлен 1 видом в приатлантической Северной Америке и 2 в Центральном Китае; наконец, 4 рода этой трибы встречаются только в Старом Свете. Самый обширный ареал имеет триба *Papavereae*, к которой принадлежит род *Papaver.* Основная масса видов этой трибы приурочена к внетропическим областям Старого Света, но целый ряд родов встречается также и в Северной Америке, а некоторые виды доходят до Центральной и Южной Америки. 1 вид рода *Papaver* распространен в Южной Африке, в Австралии и на Сандвичевых о-вах.

Наибольшее разнообразие всего сем. *Papaveraceae* сосредоточено в Средиземноморской области, откуда, повидимому, и происходило расселение видов на север и на восток.

Второй центр разнообразия находится в Восточной Азии и третий — в прилегающих к Тихому океану областях Северной Америки и Мексики. Многие роды сем. *Papaveraceae* обнаруживают исключительное богатство типов и находятся, повидимому, еще в периоде формообразования.

Сем. *Papaveraceae* богато видами, используемыми человеком. В настоящее время в культуре известно 16 родов, около 60 видов, возделываемых, главным образом, в качестве декоративных. В СССР в культуре находится 8 родов, около 20 видов. Наибольшее значение имеет мак снотворный — *Papaver somniferum,* дающий богатые высококачественным маслом семена и медицинский опиум. Млечный сок некоторых других видов рода *Papaver,* а также родов *Chelidonium* и *Argemone,* содержит алкалоиды, имеющие значение в медицине, главным образом в народной. Из семян этих же родов, а также видов *Glaucium* добывается масло, преимущественно техническое. Масло *Argemone mexicana* служит для освещения и употребляется против кожных заболеваний, сифилиса и др. Масло *Glaucium flavum* употребляется как пищевое, осветительное и применяется в мыловаренной промышленности. Семена и корни рода *Sanguinaria* содержат алкалоиды, обладающие сильным наркотическим действием. Млечный сок *Bocconia frutescens* употребляется против бородавок. Все указанные виды широко применяются в народной медицине, но в культуре неизвестны. Таким образом, из всего обширного семейства возделывается в крупном масштабе только 1 вид — *Papaver somniferum* — в качестве масличного и медицинского растения и около 60 видов декоративных. Масличный мак возделывается в Западной Европе и в Европейской части СССР. Культура мака опийного сосредоточена преимущественно на Востоке: в Китае, Индии, Афганистане, Иране и Турции, а также у нас в Киргизской ССР и Казахской ССР.

Декоративные виды мака распространены также преимущественно в западноевропейских странах, в СССР, в Китае и в Японии.

Описано всего 99 видов, из которых в СССР встречается только 18. Наибольшим разнообразием по числу видов отличается Малая Азия (26 видов) и Иран (25 видов). В этих странах, а также в Сирии, занимающей по разнообразию видового состава третье место, наблюдается значительное количество эндемов. Наоборот, в Центральной Европе представлены, главным образом, полиморфные широко распространенные виды. Многие из них используются в декоративном садоводстве. В Америке встречается только 3 вида рода *Papaver:* 2 из них найдены в западной пустынной и степной областях Калифорнии и 1 — *P. nudicaule* — является типичным представителем арктической и субарктической зон обоих полушарий.

Большой интерес представляет несомненно реликтовый вид *P. aculeatum,* распространенный в Южной Африке (до Дамары) и в Австралии. Несмотря на свой резко отграниченный ареал, вид этот систематически очень близок ко всем остальным видам рода *Papaver* и, повидимому, связан с ними генетически. На основании анализа географического распространения всего рода, наличия реликтовых ареалов

(североамериканские виды и *P. aculeatum*), широкого распространения и полиморфности ряда видов можно сделать заключение, что род *Papaver* занимал когда-то еще более обширный ареал, являясь почти космополитным.

В культуре используется 13 видов рода *Papaver*, из них в СССР только 6: 1 вид — *P. somniferum* — культивируется как масличное и лекарственное растение, остальные — в качестве декоративных.

Papaver L. — Мак

Цветки обоеполые, одиночные, на концах веток или стеблей, реже в конечных кистях. Чашелистиков 2, опадающих при распускании цветка, лепестков 4, реже 5 или 6, наружные обычно крупнее внутренних. Плод — коробочка разнообразной формы — от удлиненно-цилиндрической до шаровидной, 1-гнездная, из 4—18 плодолистиков, диск рылец 4—18-лучевой, плоский или выгнутый, лучи располагаются против перегородок коробочки.

Однолетние, двулетние или многолетние травы. Стебель простой или ветвящийся, прямостоячий или приподнимающийся. Прикорневые листья на черешках, лопастные или перисто-рассеченные, стеблевые сидячие или стеблеобъемлющие.

Linn. Gen. plant. ed. I (1737), 150; Spec. pl. ed (1753), 506. Gaertn. Fruct. I (1788), 289 t. 60. DC. Syst. II (1821), 76; Prodr. I (1824), 118. Endl. Gen. plant. (1836—1840), 856. Elkan. Tent. mongr. Gen. plant. (1837). Benth. et Hook. f. Gen. plant. I (1867), 51. O. Ktze Pl. orient-ross. in Acta Horti Petrop. X (1887), 151. Prantl u. Kündig in Engl. u. Prantl. Pflanzenfam. III. 2 (1889), 141. Fedde Papaver-Hypec. et Papaveroideae in Engler Pflanzenreich IV, 104 (1909), 288.

Геогр. распр. Северная внетропическая зона Старого и Нового Света. Единичные виды встречаются в северо-африканской степной области, в Восточном Китае, Южной Японии и 1 вид распространен в Южной Африке и в Австралии.

Все виды рода *Papaver* имеют млечный сок, содержащий смолы, каучук и ряд других ценных соединений. Ряд видов, как показал химический анализ их млечного сока, богат ценнейшими алкалоидами, используемыми в медицине с давних времен. Многие виды мака, еще не изученные, используются народной медициной. Можно предполагать, что дальнейшее исследование многочисленных видов этого рода даст науке еще ряд ценных алкалоидных растений. Так, первые ориентировочные исследования Всесоюзной опийной станции уже показали, что кроме опийного мака — *P. somniferum* — морфин содержится в млечном соке и некоторых других, еще не используемых в культуре видов.

Подразделение рода. Федде делит род *Papaver* на 9 секций, различающихся по указанным ниже комплексным признакам.

1. Однолетние травы, стебли ветвистые, покрытые щетинками или волосками. Цветки многочисленные. Прикорневые листья черешковые, стеблевые сидячие; пластинки листьев глубоко надрезанные, или перисто-рассеченные. Коробочки голые, диск рылец всегда плоский, по краям зазубренный . . . . 1. Секц. **Orthorhoeades** Fedde

К этой секции относятся 43 вида, в том числе широко распространенный в декоративном садоводстве *P. rhoeas* — чрезвычайно полиморфный вид, имеющий применение в медицине, и *P. dubium* — также очень сильно варьирующий орнаментальный вид.

2. Однолетние травы, с высокими, ветвистыми стеблями, многоцветковые, покрытые волосками или щетинками. Прикорневые листья черешковые, стеблевые сидячие, перисто-раздельные. Тычиночные нити булавовидные. Коробочки щетинистые. Диск рылец выгнутый, по краям с заостренными зубцами. . . . . 2. Секц. **Argemonorhoeades** Fedde

*

Из 6 видов этой секции наиболее известны 3 — *P. argemone, P. hybridum* и *P. pavoninum,* встречающиеся в садах, в качестве орнаментальных.

3. Однолетние травы. Коробочки совершенно голые, диск рылец выгнутый, лучи его с резко выраженными килями, на концах заостренные. При созревании семян диск целиком опадает. . . . . 3. Секц. **Carinatae** Fedde
4. Однолетние травы, голые или частично покрытые щетинками. Стебли высокие, реже низкие, сизые, мало ветвистые, иногда совсем не ветвящиеся. Листья вырезанно-лопастные, иногда перисто-лопастные, изредка перисто-рассеченные; стеблевые листья стеблеобъемлющие. Диск рылец более или менее плоский или выгнутый . . . . . 4. Секц. **Mecones** Bernh.

К этой секции принадлежит основной культурный вид сем. *Papaveraceae* — *P. somniferum* — мак масличный и опийный. Федде относит к секции *Mecones* еще 4 вида: *P. setigerum* (принимаемый Де Кандолем и многими другими авторами за исходную дикорастущую форму *P. somniferum*), *P. glaucum, P. gracile* и *P. Decaisnei.* Изучение гербарного и живого материала по всем видам секции *Mecones,* цитологические и генетические исследования заставляют нас оспаривать принадлежность 3 последних видов к этой секции и считать их значительно более близкими, как морфологически, так и генетически, к секции *Orthorhoeades.* Единственный признак, заставивший Федде объединить эти виды в одну секцию с культурным видом, — стеблеобъемлющие листья, по нашему мнению, не может считаться достаточно основательным, тем более, что по всем остальным признакам — по форме и рассеченности листьев, по форме коробочек и т. д. — виды *P. glaucum, P. gracile* и *P. Decaisnei* значительно ближе к *P. rhoeas* и другим видам той же секции. К тому же цитологический анализ показал, что виды эти имеют 14 хромосом, как и *P. rhoeas*, в то время как *P. somniferum* имеет 22 хромосомы и *P. setigerum* — 44. Скрещивания *P. glaucum* с *P. rhoeas* осуществляются значительно легче, чем с *P. somniferum,* что подтверждает генетическую близость первых видов. Таким образом, мы оставляем в секции *Mecones* только 2 вида — *P. somniferum* и *P. setigerum,* остальные 3 вида относятся нами к секции *Orthorhoeades.* Некоторую неуверенность может вызвать только *P. Decaisnei*, который нам не удалось наблюдать в живом виде.

5. Двулетние травы, с покрытым щетинками слабо облиственным стеблем. Диск рылец пирамидально приподнят, с угловатыми лопастями . . . . 5. Секц. **Miltantha** Bernh.

Из декоративных видов к этой секции относится изредка встречающийся в садоводстве *P. caucasicum.*

6. Многолетние травы, высокие, более или менее облиственные, реже с коротким стеблем. Листья рассеченные почти до основания. Коробочка булавовидной формы. Цветки расположены в кистевидных соцветиях. . . . . 6. Секц. **Pilosa** Prantl
7. Многолетние травы. Стебли длинные, иногда укороченные, почти не ветвящиеся. Листья перисто-раздельные, коробочки почти шаровидные, овальные или обратно-яйцевидные . . . . . 7. Секц. **Macrantha** Elkan.

К этой секции относится известный в культуре *P. orientale.*

8. Многолетние травы, бесстебельные или с очень укороченным стеблем. Цветонос с 1 цветком. Листья только прикорневые, черешковые. Коробочки округлые или булавовидные, щетинистые или гладкие . . . . 8. Секц. **Scapiflora** Rchb.
9. Однолетние колючие травы, с простым стеблем. Листья перисто-рассеченные. Лепестки розовые. Коробочка голая. . . . . 9. Секц. **Horrida** Elkan.

К этой секции относится только 1 вид — *P. aculeatum.*

Papaver somniferum L. — Мак снотворный

Однолетник. Корень стержневой, простой, тонкий, короткий. Стебель голый, прямой, покрытый восковым налетом, густо облиственный, мощный. Листья прикорневые ланцетные, иногда лопастные или сильно изрезанные по краю, удлиненные, суживающиеся в короткий черешок, сизые от воскового налета, голые или с щетинками снизу по средней жилке; стеблевые — яйцевидные, удлиненно-яйцевидные или широко-ланцетные, стеблеобъемлющие, голые или с редкими волосками снизу по средней жилке. Листовой край двоякопильчатый или зубчатый, нередко слегка курчавый, зубцы острые или туповатые, с железками на конце. Основание листа сердцевидное, пластинка плоская или слегка стянутая по средней жилке и отогнута назад. Цветки числом от 1 до 20, в редких случаях — до 30. Цветоножка длинная, сизая, голая или покрытая щетинистыми оттопыренными волосками. Бутон до раскрывания поникший, зеленый, сизый или красноватый, цилиндрический или овальный, перед распусканием выпрямляющийся. Чашелистики опадают в момент раскрывания венчика. Лепестки округленные, клиновидные или широко-яйцевидные, 2 наружных лепестка шире внутренних. Окраска венчика белая или фиолетовая различных оттенков, красная или розовая. У основания лепестка имеется так наз. глазок — пятно, обычно более темного цвета, чем весь лепесток; у ряда форм с красным или розовым лепестком глазок белый. Тычинки многочисленные, расположенные в несколько кругов, нити кверху слегка расширяющиеся, белые или фиолетовые, реже белые с фиолетовым пятном у основания нити. Пыльники продолговатые, светложелтые. Завязь шаровидная, голая, сизая, 1-гнездная, перегородки не доходят до середины, рыльца сидячие, образующие многолучевой диск, число лучей которого соответствует числу перегородок завязи и колеблется от 4 до 18. Лопасти рыльца противостоят перегородкам завязи, продолговатые, с перепончатым краем, слегка зазубренным, тупые или заостренные на конце, расставленные или сближенные, сперва прижатые к завязи, затем приподнимающиеся и при созревании коробочки перпендикулярно поднятые или вогнутые, реже загнутые в виде колпачка. Коробочка сильно варьирует по форме, шаровидная, продолговатая, цилиндрическая, яйцевидная, репчатая или сплюснутая, внизу плоско срезанная, вдавленная или оттянутая, суживающаяся в короткую ножку. При созревании семян коробочки открываются клапанами под диском рылец или остаются глухими. Семена белые, желтые, серые, голубые, розовые, коричневые или темнобурые.

Linn. Spec. pl. ed. I (1753), 508. Lam. Fl. franc. III (1778), 172. DC. Fl. franc. IV (1805), 533. Sibth. et Smith. Fl. Graec. Prodr. I (1806), 359; Fl. graec. t. 491. DC. Syst. II (1821), 81; Prodr. I (1824), 118. Wall. Cat. (1828), n. 8118. Wight et Arn. Prodr. fl. Ind. (1834), 17. Reich. Icon. Germ. III (1838—39), t. XVIII, fig. 3381. Elkan. Tent. mon. Gen. Pap. (1837), n. 30. Gren. et Godr. Fl. fr. I (1848), 57, Alefeld. Landw. Fl. (1866), 227. Boiss. Fl. orient. I (1867), 116. O. Ktze. Plantae orientalirossicae in Acta Horti Petrop. X (1887), p. 154. Willk. et Lange. Prodr. fl. hisp. III (1880), 872. Cosson. Comp. Fl. Alt. II (1887), 62. Prantl u. Kündig in Engler u. Prantl. Pflanzenfam. III, 2 (1889), 142. Rouy et Fouc. Fl. franc. I (1893), 152. J. H. Small. Fl. Southeast. Unit. St. (1903), 461. Fedde. Papaveraceae-Hypecoideae et Papaveroideae in Engler Pflanzenreich. IV. 104 (1909), p. 338. *P. nigrum* Crantz. Stirp. austr. ed. II. (1763), 129. ed. 2 II (1769), 138. *P. opiiferum* Forsk. Fl. aegypt. arab. (1775), CXIII, n. 336. *P. amplexicaule* Stokes Bot. mat. med. III (1812), 181. *P. hortense* Hussenot. Char.d. Nanc. fl. (1835), 39. Godr. Fl. lorr. (1843), 36. *P. silvestre* Daleschams ex Loret et Barrand. Fl. Montpellier I (1876), 26 in parte (excl. *P. setigerum*). *P. setigerum hortense* Rouy et Fouc. Fl. franc. I (1893), 153.

Геогр. распр. Культивируется в СССР, в Западной Европе, Малой Азии, Египте, Иране, Афганистане, Индии, Китае и Японии. В СССР основные районы культуры: северная часть Киргизской ССР, Казахская ССР — Восточно-Казахстанская и Северо-Казахстанская обл. (опийное направление использования),

и УССР, БССР, Воронежская обл., Куйбышевская обл., Новосибирская обл., Алтайский край, Омская обл., Башкирская АССР, Мордовская АССР, Красноярский край, Дальний Восток (масличное направление). За последние годы культура мака на опиум начинает развиваться также в Куйбышевской обл. В диком виде нигде не найден.

История изучения вида и его классификация. Вид *Papaver somniferum* L. описан Линнеем в 1752 г. Первым ботаником, занявшимся внутривидовой систематикой его, явился Де Кандоль, который разделил линнеон *P. somniferum* L. на 2 разновидности, положив в основу этого деления цвет семян, окраску лепестков и способность коробочки оставаться глухой или раскрываться при созревании: var. *nigrum* DC и var. *album* DC — первая с черными семенами, красными лепестками и открытыми коробочками, вторая с белыми цветками и семенами и закрытой коробочкой. Де Кандоль описал также новый вид *P. setigerum* DC, который он считал дикорастущим предком культурного вида.

Первый монограф рода *Papaver* — Элькан принимает в общем деление Де Кандоля, но считает *P. setigerum* разновидностью *P. somniferum* L., ставя его рядом с var. *nigrum* DC по черному цвету его семян. Кроме того, Элькан отмечает большую полиморфность разновидностей *P. somniferum* L. по цвету венчика, по форме лепестков, числу лучей рыльца и т. д. Попытку классифицировать все эти многочисленные формы мы находим у Алефельда. Этот автор дает уже систему форм культурного мака, разбивая их прежде всего на 3 группы по цвету семян и затем разделяя каждую из этих групп на 3—4 разновидности по цвету венчика и по типу коробочки. Из схемы Алефельда становится ясным, что признаки — цвет семян и венчика и тип коробочки — не связаны комплексно, как думал Де Кандоль, и что белому венчику может соответствовать как открытая, так и закрытая коробочка.

Дальнейшие попытки классификации форм *P. somniferum* L. делает Отто Кунтце в 1887 г. Он делит *P. somniferum* L. на 6 разновидностей: *glabrum* — с цветоножками голыми, *setigerum* — с цветоножками, покрытыми щетинистыми волосками, *glaucum* — с цветоножками, покрытыми прижатыми волосками, *Decaisnei* — с коробочками, внизу оттянутыми, *gracile* — с булавовидными коробочками и перисто-лопастными рыльцами и *Besserianum* — с булавовидными коробочками и дважды перисто-рассеченными листьями. Кроме того, Кунтце упоминает ряд форм по цвету венчика, семян и по форме лепестков, приводя под названием „forma" разновидности Де Кандоля, Элькана и Алефельда.

Федде, последний монограф рода *Papaver*, возвращается в сущности к системе Де Кандоля, лишь несколько видоизменяя ее. Var. *nigrum* DC. он ставит синонимом к *P. somniferum typicum;* var. *album* DC. оставляет самостоятельной разновидностью, лишь смягчая ее диагноз фразой „petala plerumque alba", чем делает эту форму еще более неопределенной, и, наконец, описывает еще новую var. *leptocaulatum* из Малой Азии и Турецкой Армении, отличающуюся своим тонким стеблем и невысоким ростом. *P. setigerum* он выделяет в самостоятельный вид, так же как и *P. gracile* Boiss., *P. glaucum* Aucher. и *P. Decaisnei* Hochst.

При *P. somniferum typicum* Федде делает оговорку „variat diverso modo" и, приводя 7 признаков, которые варьируют у этого вида, он называет около 30 разновидностей, не давая их диагнозов. Большинство этих разновидностей взято у Алефельда и других авторов или же представляют собою садовые формы. Таксономической оценки этих форм Федде не дает.

В 1931 г. опубликована новая классификация культурного вида *P. somniferum* опийных форм — Н. А. Базилевской. Согласно этой классификации, опийный мак — *P. somniferum* L. — делится на 7 подвидов (культурных географических рас):

1. Subsp. *subspontaneum* N. Basil. — полудикий подвид.
2. Subsp. *tianshanicum* N. Basil. — тяньшанский подвид.

3. Subsp. *tarbagataicum* N. Basil. — тарбагатайский подвид.
4. Subsp. *songoricum* N. Basil. — джунгарский подвид.
5. Subsp. *chinense* N. Basil. — китайский подвид.
6. Subsp. *turcicum* N. Basil. — турецкий подвид.
7. Subsp. *persicum* N. Basil. — персидский подвид.

В основу деления на подвиды положены следующие признаки: тип коробочки, форма коробочки, мощность и рост куста, ветвистость, облиственность, опийность и морфийность. Подвиды подразделяются на разновидности по цвету венчика и семян.

Система эта в настоящее время значительно дополнена: введено деление подвидов на proles — экологические группы разновидностей, даны описание и деление на proles и разновидности масличного подвида. Полностью эта классификация приведена ниже.

В 1933 г. вышла работа М. А. Веселовской по масличному маку, где приведена система всего вида. В части опийной группы подвидов принципиальных отличий от системы Н. А. Базилевской эта классификация не имеет; изменены только некоторые названия подвидов, что по правилам международной номенклатуры не имеет законных оснований; кроме того, подвиды *songoricum* и *tarbagataicum* сведены до степени proles и объединены в 1 подвид subspecies *centroasiaticum* M. Vessel. С таким соединением мы согласиться не можем, так как оба подвида имеют очень своеобразные морфологические признаки и, как выяснено генетическими исследованиями, имеют совершенно различное происхождение.

Классификация масличного мака построена М. Веселовской по иным принципам, чем опийного: признаки коробочки, формы и облиственности куста и др. не приняты во внимание, и поэтому этот обширный и очень полиморфный подвид делится только на разновидности — по окраске венчика и семян. Различия по указанным выше признакам определяют деление на формы. Поэтому в каждой разновидности соединены совершенно различные формы, с разными ареалами культуры и т. д. Деление это вносит большую запутанность в систему мака и не может считаться естественным.

В настоящее время в практику промышленности прочно вошла система Н. Базилевской, разработанная полностью как для опийного, так и для масличного мака. Согласно этой системе, масличный подвид ssp. *eurasiaticum* делится на нижеследующие 6 proles — экологических групп разновидностей, отличающихся по своим морфологическим и хозяйственным признакам и по распространению.

1. Proles *sphaericum* E. Stat. — сферическая группа.
2. Proles *vulgare* E. Stat. — обыкновенная группа.
3. Proles *conoideum* E. Stat. — коническая группа.
4. Proles *complanatum* E. Stat. — плоская группа.
5. Proles *ovalicapitatum* E. Stat. — овальная группа.
6. Proles *longicapitatum* E. Stat. — длиннокоробочная группа.

В основу деления на proles — экологические группы разновидностей — положены те же признаки, что и при делении опийной группы: форма и тип коробочки и ряд других комплексно связанных признаков. Таким образом, во всей системе выдержан один принцип — имея в руках только одну коробочку, можно всегда определить подвид, а при наличии семян — и разновидность (последнее с некоторым приближением).

В связи с чрезвычайно широким географическим распространением культуры мака находится и большое разнообразие экологических условий. Мак возделывается в степной и лесостепной зонах Европейской части СССР и Западной Европы, в условиях типичного равнинного климата с равномерным распределением осадков в течение всего вегетационного периода. В среднеазиатских республиках, а также и в Закавказье, Западной Сибири и на Дальнем Востоке мак возделывается преимущественно в горных районах, на склонах гор и в долинах рек. Климатические условия, распределение осадков, температур и почв во всех этих

районах весьма различны, чем и обусловливается значительная экологическая дифференцированность встречающихся здесь форм.

Культурный мак используется в 2 направлениях: для добычи опиума, имеющего применение в медицине, благодаря содержанию в нем ряда ценных алкалоидов — морфина, кодеина и др., и для получения семян, содержащих большой процент масла. Соответственно указанным направлениям использования все культурные формы мака могут быть разделены на 2 хозяйственных группы — опийную и масличную, из которых каждая обладает ценными свойствами, соответствующими их назначению. Группа опийная характеризуется хорошо развитой системой млечных сосудов, обусловливающей урожай опиума, гладкой коробочкой, облегчающей надрезку и сбор опиума, и т. д. Группа масличная, или семенная имеет менее развитые млечные ходы, ребристую или бугорчатую коробочку, но с широкими плацентами, несущими большое количество семян. Ареалы культуры обеих групп различны: опийная группа возделывается в СССР исключительно в Киргизской ССР, в Восточно-Казахстанской и Северо-Казахстанской обл., а за пределами СССР — в Югославии, Турции, Иране, Афганистане, Индии и в Китае. Масличная группа распространена в Европейской части СССР, Новосибирской обл., Красноярском крае и на Дальнем Востоке, а также по всей Западной Европе, где, за исключением Югославии, посевы мака имеют только масличное назначение. Полного разграничения ареалов этих 2 групп, однако, нет. В некоторых опийных районах развита также, хотя и в ограниченных размерах, культура масличного мака. Столкновение 2 групп в одних районах влечет за собой скрещивание и массовое образование гибридных форм, засоряющих поля и понижающих урожайность опийного мака на опиум.

В связи с различной хозяйственной ролью масличной и опийной групп мака, история развития и происхождения их культуры различна. Центры их географического разнообразия не совпадают: наибольшее разнообразие масличных форм сосредоточено в Западной Европе, опийных — на Востоке — в Средней Азии, в Индии и в Восточном Китае. Сильно отличается также экология культуры: опийный мак культивируется преимущественно в горных районах, доходя до высоты 2200 м над ур. моря, редко спускаясь в долины ниже 500 м. Масличный мак, наоборот, чаще возделывается в равнинных областях.

Географическая и экологическая обособленность, различный генезис форм, созидательная деятельность человека, имевшая различные цели при отборе форм обеих групп мака, — все эти причины вызвали и различные пути формообразования опийных и масличных форм, в результате чего мы имеем в настоящее время 2 хорошо отличающихся по биологическим, химическим, технологическим и морфологическим признакам группы. Основные различия их приведены в нижеследующих характеристиках.

1. Масличная группа. Растения с плохо развитой системой млечных сосудов, млечный сок не обильный. Коробочки различной формы — от удлиненных, почти булавовидных, до округлых, обычно с бугорчатой или ребристой поверхностью. Диск рылец с притупленными лучами с широкой перепончатой окраиной. Цветки преобладают светлосиреневые с темным глазком, розовые с синеватым глазком, красные с темнофиолетовым глазком.

2. Опийная группа. Растения с хорошо развитой системой млечных сосудов, с обильным млечным соком. Коробочки различной формы — от удлиненно-цилиндрической до почти шаровидной и округлой сплюснутой, обычно с гладкой поверхностью (не бугорчатые), диск рылец с заостренными лучами, без перепончатой окраины. Цветки белые, фиолетовые с темным глазком или бело-красные.

Представители обеих групп, в особенности масличной, культивируются также в качестве декоративных. Известен целый ряд махровых форм и форм, имеющих рассеченные лепестки.

Биология. В отношении почвы мак не требователен. Лучше всего он растет на легких супесчаных почвах, суглинистых, каштановых и черноземовидных. В различных странах мак культивируют на различных почвах. При внесении навозного удобрения мак можно сеять и на менее богатых почвах при условии, что они достаточно прогреваются. Особенно важно, чтобы на поверхности не образовывалась корка, которая мешает не только прорастанию семян, но и всему дальнейшему развитию растений.

Более требователен мак к влаге — к количеству почвенной влаги и к количеству и распределению осадков. По данным М. Прохаска, для того чтобы семена мака начали прорастать, в почве должно быть столько влаги, чтобы семя могло впитать воды 90% от своего веса. Для дальнейшего своего развития мак требует также значительного количества почвенной влаги до начала цветения. Затем, если мак культивируется с целью добычи опиума, почва должна быть сухой, так как при этих условиях опиум получается более морфийный.

Отношение мака к теплу также изменяется в различные стадии его развития. При посеве наиболее благоприятной является мягкая прохладная погода, без резких

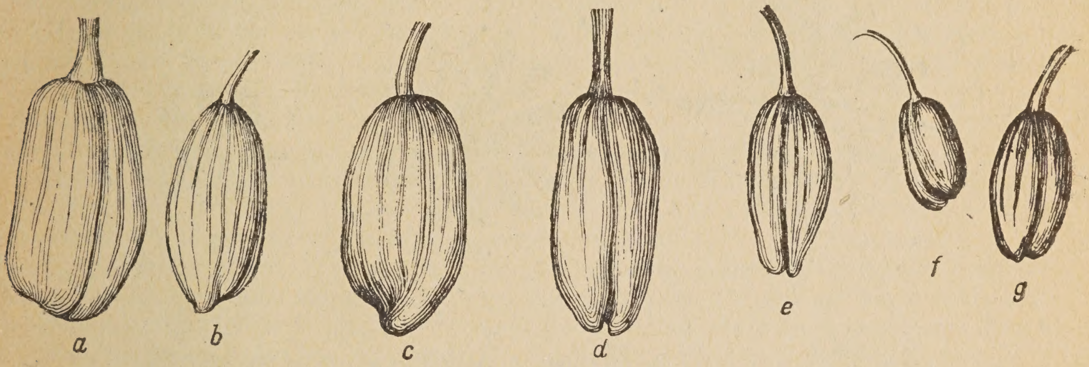


Рис. 1. Бутоны различных подвидов мака *P. somniferum* L.: *a* — масличный; *b* — джунгарский; *c* — тяньшанский; *d* — тарбагатайский; *e* — иранский; *f* — индийский; *g* — турецкий. (Ориг.)

колебаний. Если температура сразу начнет резко повышаться, то растения начинают быстро развиваться, но коробочки не достигают нормальной величины и мало дают опиума. Всходы и молодые растения мака не боятся легких заморозков (—3—4° С). Поздние весенние заморозки не отражаются также на выходе опиума. Во многих местах Малой Азии, Ирана, Афганистана и Индии все же наблюдались повреждения всходов и растений разных стадий развития даже незначительными заморозками. Повидимому, немалую роль при этом играет влажность воздуха. Действие ранних осенних заморозков на растения мака, наоборот, очень сильно: коробочки и листья темнеют, семена не дозревают, выход опиума прекращается.

Высокую температуру во время роста, цветения и сбора опиума и семян можно считать очень желательной. Но при больших повышениях мак иногда подвергается запалу: на ножке коробочки появляется бурое кольцо, выход семян и опиума уменьшается. Маку вредят также сухие горячие ветры, вызывающие быстрое увядание листьев, после чего выход опиума почти прекращается, и урожай семян падает.

Мак — растение очень светолюбивое. При росте в условиях затенения он дает ненормальные хлоротические растения и значительно снижает урожайность. По физиологическим исследованиям, при сокращении напряжения света тяньшанский подвид дает в 10 раз меньше опиума, чем при полном освещении. По своей фотопериодической реакции мак — растение длинного дня. При перенесении на север он укорачивает свой вегетационный период. Так, тарбагатайский подвид в условиях северной части Киргизской ССР имеет вегетационный период 132 дня, а на севере,

в Зайсанском районе Казахской ССР, он вызревает всего за 110 дней. По длине вегетационного периода у различных подвидов мака наблюдаются колебания от 84 до 135 дней. Южные подвиды — южноазиатский и турецкий — при переносе в условия наших районов культуры — в Киргизскую ССР — вызревают в 85—100 дней, но не успевают при этом дать достаточный рост и накопить достаточное количество опиума.

При сокращении дня эти формы несколько задерживают созревание, но дают нормальный рост.

Ориентировочные опыты по яровизации семян опийного мака показали, что изменений в длине вегетационного периода при яровизации как низкими, так и высокими температурами не происходит, однако наблюдается определенная реакция растения, выражающаяся в повышении опийности. Так, при яровизации температурой 18—20° опийность мака повысилась как у тяньшанского, так и у турецкого подвида. Эти результаты показывают, что перспективы применения метода яро-

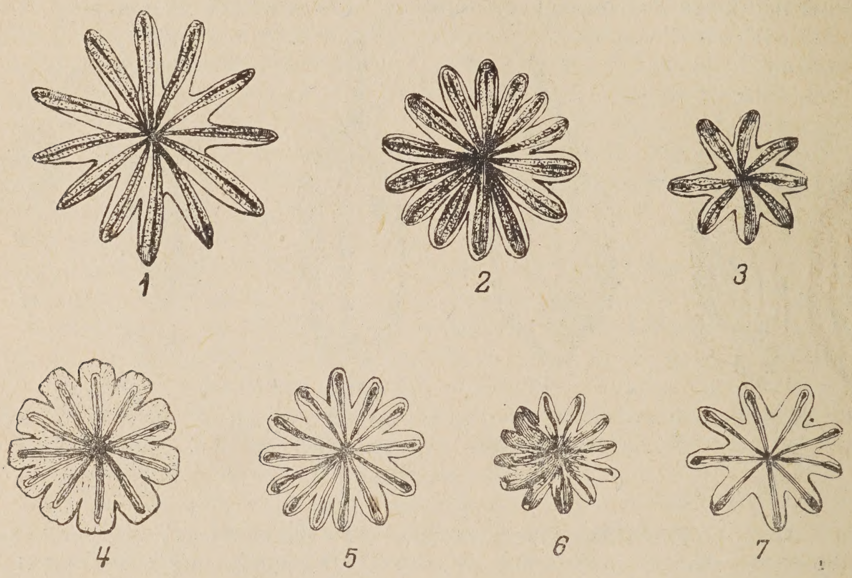


Рис. 2. Форма рыльца различных подвидов мака: *1 — chinense*; *2 — tarbagataicum*; *3 — austroasiaticum*; *4 — eurasiaticum*; *5 — songoricum*; *6 — turcicum*; *7 — tianshanicum*. (Ориг.)

визации для мака достаточно велики. Необходимо лишь разработать методику, так как в отношении мака этот опыт является первым.

Все формы мака, как масличного, так и опийного, автофертильны и в полевых условиях, повидимому, в равной мере опыляются и перекрестно и путем самоопыления. Раскрывание пыльников происходит еще в бутоне, пыльца высыпается на рыльце, но последнее еще не готово к оплодотворению, и пыльца начинает прорастать лишь несколько позже. В некоторых случаях, однако, прорастание пыльцы происходит еще в бутоне, и к моменту раскрытия цветка опыление уже закончено. Тем не менее наибольшей восприимчивостью рыльце обладает уже после полного распускания цветка, и, по наблюдениям К. А. Часовниковой, перекрестное опыление все же имеет место довольно часто, в особенности у масличного мака. Преобладание того или иного способа колеблется в связи с условиями погоды в период цветения и различно у разных подвидов: в дождливую погоду венчик мака почти не раскрывается и потому не посещается насекомыми — самоопыление в такие дни преобладает. Тарбагатайский и китайский подвиды характеризуются очень редким перекрестным опылением, наоборот, турецкий и в особен-

ности масличный подвид чаще опыляются перекрестно. Самоопыление наблюдается обычно у цветков боковых ветвей и реже у цветка основной оси.

Болезни и вредители мака. 1) Фузариоз (увядание) — вызывается грибком *Fusarium* sp. На листьях и стеблях появляются темные пятна. Растения начинают подсыхать, коробочки остаются недоразвитыми, сморщиваются, буреют. Семена не развиваются. 2) Альтернариоз — вызывается грибком *Alternaria brassicae* Sacc. На коробочках и листьях больных растений появляются оливковые пятна, покрытые зеленоватым налетом. 3) Мучнистая роса — вызывается грибком *Erysiphe cichoracearum* DC. На листьях и стеблях образуется беловатый, мучнистый налет, на котором во вторую половину лета заметны темнобурые круглые мелкие тельца — плодовые тела грибка. 4) Ложномучнистая роса — вызывается грибком *Perenospora arborescens* DC. На верхней стороне листьев наблюдаются беловатые пятна, на нижних — сероватый налет, состоящий из спороношений гриба. Поражение цветоносов вызывает их искривление.

Из вредителей мака чаще всего встречается долгоносик (маковый скрытохоботник) *Centhorrhynchus maculo-alba* Herbst. Жук делает мелкие проколы — отверстия в семенных коробочках. Безногие белые гусеницы поедают семена. На цветоножках наблюдаются участки соскобленной кожицы. Кроме того, на стеблях и коробочках мака нередко появляется в больших количествах зеленая тля, истощающая своими проколами растения и понижающая их продуктивность.

Семена мака повреждаются также гусеницами совок — люцерновой и др., которые прогрызают в стенках крупные отверстия и через них выедают семена.

Происхождение и история культуры. Значительная древность культуры мака и отсутствие вида *P. somniferum* в наше время в дикорастущем состоянии не позволяет с полной достоверностью проследить историю его возникновения. Большинство литературных источников признает происхождение культурного вида от дикорастущего средиземноморского *Papaver setigerum*. Последний был якобы взят в культуру еще жителями свайных построек, употреблявших его семена в пищу. Затем мак начали возделывать греки, узнавшие его целебные свойства. В IX веке до нашей эры мак уже появился в Малой Азии, откуда он начал распространяться на Восток — через Иран в Индию и Китай. Продвижение мака на Восток связывают обычно с завоеваниями арабов, власть которых простиралась в то время от Атлантического океана до берегов Инда. Таким образом, зарождение культуры мака и вида *P. somniferum* L. многими исследователями относится к странам Средиземноморской области.

Предположение это, однако, еще недостаточно обосновано. Совершенно не доказано, что жители свайных построек употребляли в пищу семена *P. setigerum* и что они возделывали этот вид мака, а не собирали семена какого-либо другого дикорастущего вида. К тому же мы имеем еще слишком мало доказательств близкой генетической связи 2 видов. Изучение их географического распространения, генетическое и цитологическое исследования приводят к выводу, что *P. setigerum* не может считаться прямой исходной формой *P. somniferum*: скрещивания этих видов происходят с трудом, редко давая всхожие семена; число хромосом у *P. somniferum* 22, у *P. setigerum* — 44, хотя и кратное, но не соответствует нашим обычным представлениям о культурном виде и его дикорастущем предке. Наконец, *P. setigerum* распространен преимущественно в Средиземноморской области, тогда как маки этих районов поражают большой бедностью форм. Что касается остальных видов секции *Mecones*, к которой принадлежит *P. somniferum*, как упоминалось выше, последние ботанические исследования, подтвержденные цитологическими данными, заставляют их перенести в другую секцию, далеко отстоящую филогенетически от *Mecones*. Ни один из них, следовательно, не может считаться предком культурного вида. Дикорастущий вид, описанный в Китае под названием *P. Mursellii*, а затем отнесенный в синонимику к *P. somniferum*, имеет ряд сходных признаков с *P. somniferum*, но его полная неизученность не позволяет судить о его связи с культурным видом. Таким образом, дикорастущий вид, давший начало современному возделываемому, в настоящее время не найден.

Изучение всего разнообразия *P. somniferum* заставляет предполагать, что одним из древнейших очагов культуры мака следует считать наши среднеазиатские республики — Киргизскую ССР и Казахскую ССР и прилегающие к ним районы Китая. Здесь представлено почти все основное разнообразие форм опийного мака: из 7 подвидов в этой области культивируются 4 — тяньшанский (эндемичный), джунгарский, распространенный только в Казахстане и в Западном Китае, тарбагатайский, с более узким распространением в Северном Казахстане и, повидимому, в Китае, и китайский, известный в тех же районах, в Монголии и в Китае. В пределах указанных районов все эти подвиды строго локализованы, имеют определенное распространение, связанное экологически с горными системами, а также с народностями, их возделывающими. Помимо 4 опийных подвидов во всех этих районах распространен и масличный мак, но, в противоположность опийному, разнообразием форм он не отличается — в сущности здесь возделывается только 1 группа — proles *vulgare* (обыкновенная), широко распространенная во всех странах культуры на масло и явно занесенная сюда переселенцами — украинцами и сибиряками. Кажущаяся пестрота его форм, по окраске венчика главным образом, объясняется его скрещиванием с опийными формами.

Неизученность форм Восточного и Южного Китая не дает права решать вопрос о возникновении всего генофонда мака в среднеазиатском очаге, тем не менее можно с некоторой достоверностью предположить, что одним из центров формообразования мака были именно эти горные районы Туркестана. Среднеазиатские подвиды, с одной стороны, имеют много общих сходных черт, объединяющих их в одну тесную группу, правда, уже сильно дифференцированную по морфологическим, химическим и хозяйственным признакам, полиморфную, но явно связанную единством происхождения. С другой стороны, от этих подвидов можно провести родственные связи почти ко всем другим: джунгарский подвид имеет много сходных черт с обширной группой масличных маков — морфологических, химических, анатомических и даже хозяйственных; тяньшанский подвид является несомненным связующим звеном с южноазиатским подвидом; об этом свидетельствует целый ряд признаков и в особенности анатомическое строение коробочки. Тарбагатайский и китайский подвиды связывают среднеазиатский центр культуры с восточнокитайским. Наконец, турецкий подвид, как показали новейшие генетические исследования Н. А. Базилевской, является гибридом между полудиким подвидом и одним из среднеазиатских — по всей вероятности, тяньшанским. При большом разнообразии форм в Средней Азии формы, возделываемые в Иране, Афганистане и Малой Азии, поражают своим однообразием. По сообщению Уотта, большое количество разновидностей встречается также в Индии, но, поскольку можно судить по описаниям, здесь нет ни одной формы, неизвестной также и в Средней Азии, и во всяком случае по разнообразию морфологических признаков Индия несомненно уступает. Все эти факты заставляют считать Среднюю Азию одним из первичных центров формообразования опийного подвида, а может быть—и родиной его. Предположение о значительной древности здесь культуры мака подтверждается также наличием таких полиморфных и в то же время малокультурных подвидов, как тяньшанский и джунгарский, наряду с носящими следы несомненной многовековой селекции китайским и тарбагатайским. Последний представляет большой интерес по своему гибридному происхождению — от скрещивания китайского подвида с джунгарским, что доказано генетическими работами Опийной станции в 1935 г. Возникновение этой гибридной формы, обладающей высокими хозяйственными показателями, тоже должно быть отнесено к очень давним временам, так как и этот подвид уже подвергнут большой селекционной работе и, повидимому, отброшены все его малоценные формы: несмотря на большую полиморфность одного из составляющих его подвидов — джунгарского — представители тарбагатайского очень однообразны и имеют всего 2 разновидности. Южноазиатский подвид, распространенный в Иране, Афганистане и Индии, сформирован уже позднее, из занесенного сюда тяньшанского: по ряду признаков его можно считать сильно измененным условиями культуры

и несомненной селекционной работой тяньшанским подвидом. Одним из наиболее существенных признаков, отличающих иранскую группу от тяньшанского подвида, является его закрытая коробочка. Но если проследить развитие коробочки иранской группы, начиная с завязи, то тождество ее с коробочкой тяньшанской совершенно очевидно: и в той и в другой в определенной стадии развития на месте будущих клапанов, под диском рылец, закладывается слой вытянутых клеток, по которому в дальнейшем раскрываются клапаны. Но у тяньшанского подвида развитие этого слоя продолжается до момента созревания, тогда как у иранского оно замирает, и коробочка остается закрытой. В этом признаке можно видеть отбирающую деятельность человека, для которого потеря семян открытой коробочки мака была очень невыгодной. Остальные признаки, отличающие иранскую группу от тяньшанских форм, могли выработаться под влиянием специфических условий культуры на юге. Индийские формы представляют дальнейший этап формообразования субтропических форм. Турецкий подвид формировался на месте. Занесенные сюда северные подвиды, возможно тот же тяньшанский, скрещиваясь с местным полудиким, давали новые гибридные формы, из которых выработался турецкий подвид. Скрещивание всех 3 среднеазиатских эндемов — тяньшанского, джунгарского и тарбагатайского — дает возможность воспроизвести это формирование турецкого типа. Решить вопрос, какой именно из них был предком современного нам подвида, в настоящее время еще слишком трудно. Наконец, происхождение полудикого подвида пока тоже остается неясным: возник ли он непосредственно от дикорастущего предка мака, или создан путем скрещиваний этого предка с культурным? В настоящее время он широко распространен во всех районах культуры мака, как опийного, так и масличного, и сильно дифференцирован. При скрещивании тяньшанского подвида с дикорастущим *P. setigerum* В. М. Смирнова (Опийная станция) получила в F_2 форму, очень близкую к опийной группе полудикого подвида, и при скрещивании евразийского подвида с тем же *P. setigerum* получена масличная форма того же подвида. Недостаточная генетическая изученность этого вопроса не дает возможности его сейчас разрешить окончательно. Одно совершенно несомненно — это участие полудикого подвида в формообразовании евразийского. Скрещивания его представителей с некоторыми джунгарскими и с тарбагатайскими дает в продуктах расщепления типично масличные формы. Такое происхождение масличного мака от полудикого, с которым его связывает ряд характерных признаков, как, напр., тождественное и весьма отличное от всех остальных подвидов строение лучей рыльца, сходство раскраски венчика, морфология хромосом, анатомическое строение коробочки, может считаться очень вероятным, тем более что повсюду, где встречается культура евразийского подвида, имеется и полудикий подвид. Возможно, что часть его форм возникла непосредственным отбором из полудикого подвида, а часть получена путем естественного скрещивания в районах совместной культуры. Это тем более вероятно, что оба подвида, и в особенности евразийский, очень склонны к перекрестному опылению, и формообразование масличного мака происходит сейчас на глазах в опийных районах культуры, где имеет место постоянное скрещивание опийных и масличных форм и последние поражают своим разнообразием. Вообще полиморфизм евразийского подвида объясняется, по наблюдениям Н. А. Базилевской, его легкой скрещиваемостью.

Такова, по всей вероятности, история формообразования мака. На фоне этой истории происхождение культуры мака, чрезвычайно древнее, если судить по всем историческим данным, представляется в несколько ином виде, чем намечал Де Кандоль. Вид *P. somniferum* и культура опийного мака возникли в Китае и прилегающих районах Средней Азии. [1] Отсюда по торговым и переселенческим

---

[1] Несмотря на указанные соображения, центром происхождения *P. somniferum* следует считать Средиземноморскую область, преимущественно ее восточную часть в широком понимании. Из Восточного Средиземноморья, очевидно, эта культура и проникла в Древний Египет, а оттуда — еще до нашей эры — в Грецию. Продвижение ее в Центральную Европу должно было итти из Испании и Южной Франции также в доисторическое время (неолит), напр.,

путям он распространился в страны Передней Азии и в Индию, где нашел себе применение в различных направлениях. Первоначальное использование мака было, повидимому, двояким: семена его шли в пищу, млечный сок применялся в медицине. О лекарственных свойствах впервые упоминается еще в древнегреческих источниках. Курение опиума стало известно лишь значительно позже, после введения табака, и возникло на о-ве Формозе.

Масличное использование мака началось только в XV веке и распространилось, главным образом, на западноевропейские страны.

Основные районы культуры в СССР и за границей. Мак как масличная культура распространен в настоящее время почти во всех странах Европы. Наибольшее значение он имеет в Словакии, Германии и в Венгрии. На севере Франции и в Голландии масличный мак также имеет промышленное значение, но его площади незначительны. В Югославии преобладает опийное направление культуры, но не теряет значения также и масличное.

В СССР масличная культура мака распространена в Куйбышевской обл., Мордовской АССР, Воронежской, Саратовской, Новосибирской обл., Алтайском и Красноярском краях, на Дальнем Востоке, в УССР, Башкирской АССР и Татарской АССР. Кроме того, в небольших количествах масличный мак возделывается почти по всему СССР на приусадебных участках для пищевых целей и в качестве декоративного.

Промышленное значение масличный мак получил у нас в СССР лишь в послереволюционное время. Точного учета этой культуры до последних лет не было.

Опийный мак (для медицинских целей) возделывается в настоящее время в СССР только в северной части Киргизской ССР, в равной степени во всех районах: Каракольском, Джеты-Огузовском, Иссык-Кульском, Тюпском и Балыкчинском. В Казахской ССР посевы мака разбросаны по всей почти Алма-Атинской и Восточно-Казахстанской обл. и отчасти заходят в Северо-Казахстанскую. Районы, возделывающие мак на опиум, расположены в предгорьях Джунгарского Алатау, Тарбагатая и хребтов: Заилийского Алатау, Кетменя и Саура. За последние годы, после районирования с.-х. культур, из некоторых районов мак вытеснен другими техническими растениями и в настоящее время он сосредоточен в следующих районах: Кегеньском, Уйгурском, Талды-Курганском, Саркандском, Урджарском, Маканчинском и Зайсанском.

Опыты возделывания мака на опиум производились также в Европейской части СССР, в Московской и Куйбышевской обл., в республиках Закавказья, но успех эти опыты имели только в Куйбышевской обл.

За границей мак на опиум культивируется преимущественно в странах Востока: в Индии, Афганистане, Иране, Малой Азии. В Китае посевы мака имели еще в недавнее время очень широкое распространение, но постановлением Лиги наций они запрещены.

Из западноевропейских стран мак на опиум возделывается только в Югославии и Македонии. В самые последние годы начаты серьезные попытки по его возделыванию в Италии. Много опытов производилось в Германии, но большая трудоемкость культуры при дороговизне рабочих рук в странах Европы делала эти опыты неудачными.

в Швейцарию (свайные постройки), примерно, 2500 лет тому назад. Возможно, что в западной части Средиземноморской области этот вид был независимо введен также в культуру, будучи взят на месте из состава дикой флоры. Основанием для такого предположения служат установление Neuweiler в доисторических погребениях в Южной Франции коробочек *P. somniferum*, а не *P. setigerum*, и нахождение в Испании *P. somniferum* растущим дико.

Проникновение *P. somniferum* в Восточную и Южную Азию должно быть отнесено к значительно более позднему времени — VII—X векам н. э., когда началось использование его как дающего опиум растения.

Весьма вероятно, что Средняя Азия (Киргизия, Казахстан и Китайский Туркестан) является вторым древним центром культуры этого мака уже не как масличного, а как опийного растения. *Ред.*

Хоз. значение. Культурный мак — *P. somniferum,* как уже указывалось выше, используется в двух отраслях промышленности: 1) лекарственной и 2) масличной. Млечный сок этого вида содержит ряд алкалоидов, применение которых в медицине известно человечеству с древнейших времен. Наиболее ценные из них — морфин, кодеин, наркотин, папаверин. Для получения алкалоидов на незрелых коробочках мака делаются надрезы специальными 2-лезвийными ножичками. Вытекающий через надрезы млечный сок, после окисления превращающийся в опиум, подсыхает на коробочках и снимается на следующий день особыми скребками. Опиум имеет уже густую консистенцию и легко формуется в шары или в брикеты, в каком виде он и поступает для дальнейшей переработки на алкалоидные заводы. Опиум используется в медицине против всевозможных желудочных заболеваний. Морфин, кодеин и другие алкалоиды входят в состав многих лекарств и употребляются как болеутоляющие и успокаивающие раздражение средства.

Являясь чрезвычайно ценной лекарственной культурой, опийный мак возделывается лишь в немногих перечисленных выше странах. Это объясняется рядом причин, преимущественно экономического характера. Сбор опиума — процесс очень трудоемкий, требующий большого количества рабочих, имеющих специальные навыки. Поэтому культура мака может быть распространена только в странах, где имеется большое количество рабочих рук или же где хозяйство построено на строгом учете рабочей силы и с правильной организацией труда, как у нас в СССР. Большой потребностью в опиуме, его огромным медицинским значением и в то же время ограниченностью районов его культуры обусловливается его очень высокая стоимость на мировом рынке. Помимо медицины, опиум имеет еще применение в качестве сильно действующего наркотика. На Востоке, в особенности в Индии и Китае, сильно развито куренье опиума, в чистом виде или в смеси с табаком. В Иране и Малой Азии опиум едят или пьют в растворе, вызывая этим состояние опьянения и галлюцинации. Опиум является сильным ядом, и применение его в качестве наркотика пагубно действует на организм, приводя к преждевременной старости и смерти, ослабляя мышечную деятельность и сильно сокращая работоспособность. Ввиду этих свойств и большого распространения опиума на Востоке, в Индии и Китае он является всегда мощным орудием в руках капиталистов для эксплоатации туземного населения. В дореволюционной России употребление опиума как наркотика было также очень распространено, и весь продукт, получаемый на полях б. Семиречья, шел исключительно на куренье или вывозился контрабандой за границу — в Китай. Только большая воспитательная работа, проведенная после Великой Октябрьской социалистической революции в наших среднеазиатских республиках, поднятие культурного уровня населения и организация колхозов помогли полностью изжить курение опиума и его контрабанду. В настоящее время мы не только покрываем всю потребность СССР в лекарственном опиуме своим, но и вывозим на мировой рынок излишки продукции.

Масло добывается из семян мака, в которых оно содержится в количестве от 40 до 56%. Маковое масло очень ценится как пищевое и техническое. В Западной Европе оно расценивается наряду с прованским маслом. Свойства масла и его ценность находятся в зависимости от способа его получения. При холодной обработке масло получается жидкое, светложелтого или золотистого цвета, прозрачное, со слабым приятным запахом и вкусом. По химическому составу оно близко к конопляному. Масло горячего прессования — темножелтого или коричневого цвета и острого вкуса. Оно употребляется преимущественно в мыловаренной промышленности.

Жмыхи, остающиеся после выжимания масла, могут итти на корм скоту, но не в больших количествах. Особенно можно рекомендовать их при выкормке на мясо свиней и рогатого скота.

Семена мака, в особенности масличного, употребляются в качестве лакомства и для различных кондитерских изделий.

Солома мака, остающаяся после уборки семян, идет обычно на топливо и на удобрение.

При специальной культуре мака на масло используются обычно особые сорта мака, непригодные для получения опиума. Но и опийный мак дает семена, содержащие масло, и в качестве побочного продукта при опийном производстве масло добывается почти во всех странах.

Биохимические и технологические особенности. Опийная и масличная группы мака представлены различным ассортиментом, соответственно направлению использования, характеризующимся специфическими химическими и технологическими свойствами. Мак опийный отличается обилием млечного сока, высоким содержанием алкалоидов и рядом признаков, носящих следы селекционной деятельности человека, приспособившего эту группу сортов мака для сбора опиума. Формы масличного мака бедны млечным соком, а иногда и совсем его не имеют, содержание алкалоидов у них ниже, строение коробочки неблагоприятное для производства надрезов. Таким образом, обе группы имеют и существенные морфологические различия; различные требования, предъявляемые человеком к масличному и опийному маку, наложили глубокий отпечаток на формирование этих групп, имеющих, несомненно, одного предка и генетически очень близких, но в настоящее время уже так отдалившихся на пути своего развития, что систематически их можно отнести к 2 различным группам. Но в то время как дифференцирование опийной группы зашло очень далеко, произошло разграничение ареалов, географическое и экологическое разделение форм, связанное с глубокими морфологическими различиями, масличный мак не имеет еще строго разграниченных географически и морфологически форм и представляет собою одну крупную систематическую единицу, выделяемую в очень полиморфный подвид, с широким географическим ареалом.

Маковое масло. Масло, получаемое из семян мака, идет в пищу, как кухонное или столовое, или поступает в переработку и употребляется как техническое в мыловаренной и красильной промышленности. Добыча масла производится путем горячего или холодного прессования, при различном давлении, в зависимости от назначения. Качество масла зависит также от условий прессования. Обычно применяется 2-кратное прессование: первое проводится при обычной температуре, второе — при нагревании, после вторичного размельчения материала. При холодном прессовании получается 30—35% масла, идущего в пищу, при последующем, горячем — еще 12—18% низшего качества, идущего только для технических целей.

В семенах мака содержится около 40—60% масла, в зависимости от сорта. Таким образом, из 100 кг семян можно получить 30—35 кг столового масла и 12—16 кг технического. В оставшемся жмыхе содержится еще от 4 до 10% жира.

Маковое масло содержит 75,50—76,63% углерода, 11,20—11,63% водорода и 11,74—12,30% кислорода. Количество свободных кислот колеблется очень сильно, в зависимости от способа получения. В масле, полученном экстрагированием размельченных, но не прессованных семян, свободных кислот обнаружено 5,77%, в столовом масле около 1,66%, в техническом—15,37%. Удельный вес масла при 15° С 0,924—0,927, затвердевает оно при 18° С. Число омыления 190,1—197,7 и иодное число 134,0—143,3. При 15° С маковое масло в 135 раз более вязко, чем вода. Растворяется оно в равном объеме эфира, в 25 частях холодного и в 6 частях кипящего алкоголя. Состоит масло из глицеридов стеариновой, олеиновой и пальметиновой кислот (30%), линолевой (65%) и линолеиновой (5%) кислот.

В качестве горючего маковое масло не употребляется.

Опиум. Внутри опийной группы наблюдаются значительные колебания как по содержанию алкалоидов, так и по количеству млечного сока. Высокий выход опиума и содержание в нем морфина — признаки наследственные и хорошо характеризующие географические группы. Так, тяньшанский подвид, распространенный в северных районах Киргизской ССР, отличается высоким выходом опиума при низкой морфийности. Турецкий подвид, наоборот, имеет высокую морфийность, но низкую урожайность. Необходимо отметить, что содержание в опиуме морфина и количество

получаемого опиума часто находятся в обратной зависимости — при высокой опийности нередко наблюдается низкая морфийность и наоборот. Исключение представляют лишь немногие подвиды мака, как, напр., тарбагатайский, урожайность которого достаточно велика, при высокой морфийности.

Мировой ассортимент опийного мака показал колебания по содержанию морфина от 2 до 28% и по урожайности на опиум — от 4 до 40 кг с 1 га. Каждой географической группе свойственна определенная амплитуда колебания опийности и морфийности, характеризующая подвиды.

Масличный мак обычно почти не имеет млечного сока или содержит его в таком минимальном количестве, что резка его является нерентабельной. При наличии млечного сока у масличных форм количество морфина в нем бывает иногда довольно высоко — от 10 до 14%. Морфийность различных ботанических форм еще не проверена, но, насколько можно судить по ориентировочным цифрам, больших колебаний не наблюдается.

Опийный мак также содержит масло в своих семенах, притом в количестве не меньшем, чем некоторые из масличных групп (от 38 до 46%). Таким образом, в районах, где по метеорологическим и экологическим причинам возможны посевы опийного мака, значительно выгоднее сеять сорта этой группы, так как при этом становится возможным комплексное использование на опиум и на масло.

Изменчивость. Широкое распространение культуры мака, разграниченность районов его возделывания в связи с значительной древностью использования его в качестве культурного растения — все эти причины вызвали большой полиморфизм мака, обособление географически локализованных, различающихся по морфологическим, биологическим и биохимическим признакам подвидов. Опийная группа мака делится нами на 7 подвидов, ареалы культуры которых хорошо географически разграничены. Масличный мак объединяется в 1 полиморфный подвид, с широким распространением; выделить географические единицы внутри масличной группы невозможно, так как ареалы различных форм перекрывают друг друга.

Географические подвиды мака отличаются между собою по следующим морфологическим и биологическим признакам.

1. Тип коробочки. По типу коробочки все подвиды мака можно разделить на две группы: 1) с коробочкой, открывающейся при созревании клапанами под диском рылец, 2) с коробочками, не открывающимися. К первой группе относятся 2 подвида — тяньшанский и полудикий, ко второй — все остальные опийные и масличный подвид. Несмотря на то, что признак этот выражен не совсем резко, мы придаем ему исключительное систематическое значение, так как анатомическое исследование показало нам строгую разграниченность обеих групп по этому признаку.[1] В то время как в группе с открывающейся коробочкой происходит открытие клапанов путем отслаивания их по меристемме, в приоткрывающихся или полуоткрытых коробочках закрытой группы наблюдается разрыв тканей, заметный даже простым глазом. Приоткрывание коробочек закрытой группы обусловливается специфическими условиями созревания, при которых происходит быстрое высыхание.

2. Форма и величина коробочки. Форма коробочки является одним из наиболее характерных признаков подвидов. У опийной группы коробочка варьирует от округлой, почти шаровидной, до удлиненно-цилиндрической. Встречаются формы сплюснуто-шаровидные, репчатые, овальные, яйцевидные, конические, округло-цилиндрические, удлиненно-цилиндрические. Величина коробочки варьирует в связи с экологическими условиями, но для некоторых подвидов во всех условиях характерна крупная коробочка (китайский, тарбагатайский), для других — мелкая (полудикий).

3. Форма лучей рыльца. Рыльце мака имеет вид диска, число лучей которого соответствует числу плодолистиков завязи. Строение лучей, в особен-

---

[1] Подробно об этом см. в работе автора „Основные ботанико-систематические группы опийного мака". Тр. по прикл. бот., 1931, т. XXV, № 5, 186—188.

Библиотека Академии Наук СССР

ности их окончаний, характерно для подвидов: у масличного подвида лучи имеют на конце широкую зазубренную, тупо обрезанную перепонку; у всех опийных подвидов, за исключением полудикого, лучи окружены плотной каймой, закругленной или заостренной на конце.

Тип, форма и величина коробочки, а также строение рыльца — наиболее характерные из морфологических признаков, и, имея в руках только одну коробочку, можно легко определить ее принадлежность к тому или другому подвиду.

4. Мощность и рост куста сильно варьируют в связи с экологическими условиями, а также в зависимости от густоты посева, полива и т. д. Тем не менее в делении мака на подвиды этому признаку должно быть уделено большое внимание; все подвиды разделяются на 2 группы: 1) с мощным высоким стеблем (120—180 см), куда относится евразийский масличный подвид и все среднеазиатские опийные подвиды, и 2) с кустом средней мощности и высоты (60—100 см). Ко второй группе относятся турецкий, южноазиатский и полудикий подвиды опийного мака.

5. Облиственность стебля находится в связи с мощностью и ростом куста. Мощные стебли среднеазиатской группы характеризуются большой облиственностью, южная группа характеризуется меньшей облиственностью.

6. Ветвистость стебля хорошо характеризует опийные подвиды. Китайский подвид отличается от всех остальных отсутствием ветвистости 1-коробочностью. Полудикий подвид, наоборот, имеет сильно ветвистый куст и большое число ветвей второго и третьего порядка; тарбагатайский характеризуется наличием 4—5 ветвей первого порядка, при отсутствии ветвей второго порядка.

7. Урожайность. Количество масла в семенах колеблется у различных подвидов мака в зависимости от условий культуры и нехарактерно для определенных систематических единиц. Наоборот, количество млечного сока, получаемое с 1 коробочки, и выходы опиума обычно очень выдержаны у подвидов опийного мака. Наиболее урожайны тяньшанский и тарбагатайский подвиды, высокий выход опиума с коробочки дает китайский подвид, но из-за его 1-коробочности число коробочек на 1 га у него очень невелико, и поэтому урожай при пересчете на 1 га невысок. Турецкий и южноазиатский подвиды дают малые выходы опиума.

8. Морфийность — содержание в опиуме основного алкалоида — морфина — колеблется в связи с метеорологическими условиями года, но амплитуды колебания остаются более или менее постоянными и характеризуют подвид. Между урожайностью и морфийностью наблюдается нередко обратная зависимость: чем более урожайна форма, тем ниже ее морфийность.

Группы экологических разновидностей (proles) в пределах подвидов характеризуются следующими признаками.

1. Форма коробочки — в более узких пределах, чем у подвидов; напр., турецкий подвид характеризуется цилиндрическими, широко-овальными и коническими коробочками; 4 proles этого подвида различаются по указанным формам: для pr. *soft* характерны конические, для pr. *drogist* — цилиндрические, для pr. *sublittorale* — широко-овальные и pr. *hybridum* — почти округлые коробочки. Таким образом, по коробочке можно определить не только подвид, но и proles — группу разновидностей.

2. Форма и окраска листьев: у иранской группы листья желто-зеленые, слабо изрезанные; у индийской — голубовато-зеленые, сильнее изрезанные, иногда почти лопастные. Сильно отличаются по форме листьев опийная и масличная группы полудикого подвида; но особенно большие различия по этому признаку у групп евразийского масличного подвида.

Разновидности отличаются по цвету венчика и семян, по окраске коробочки в момент технической зрелости.

1. Окраска венчика у мака характеризуется 2 признаками: цветом каймы и глазка. По цвету венчика можно различить 3 группы: 1) неокрашенные кайма

и глазок — белый венчик; 2) кайма окрашена, глазок белый — бело-красный венчик; 3) окрашены и кайма и глазок — фиолетовый, красно-фиолетовый или розово-фиолетовый венчик. Опийные подвиды не имеют большого разнообразия окрасок, преобладают белые и фиолетовые цветки, только у джунгарского подвида наблюдается большое богатство разновидностей. Наоборот, масличный и полудикий подвиды очень разнообразны по окраске венчика, и число разновидностей у них больше.

2. Цвет семян связан коррелятивной зависимостью с окраской глазка: в первой и второй группах — с неокрашенным глазком — семена всегда белые или желтые, в третьей группе — темных окрасок — серые, бурые, голубые, синие и почти черные.

3. Окраска коробочки в период технической зрелости может быть зеленой, сизо-зеленой или лиловой. У некоторых коробочек окраска эта сохраняется до полного созревания семян, у других исчезает после окончания периода технической зрелости.

Лиловеющие коробочки встречаются только у джунгарского и евразийского подвидов и у масличной группы полудикого подвида.

Кроме перечисленных признаков, вид *P. somniferum* варьирует в пределах разновидностей еще по ряду признаков, не связанных ни с определенными географическими или экологическими условиями и встречающихся у многих разновидностей. Эти признаки характеризуют формы и сорта мака.

1. Окраска всходов — зеленая, антоциановая.
2. Опушение цветоножек — щетинистое или отсутствует.
3. Окраска бутонов — зеленая, антоциановая, сизая.
4. Рассеченность лепестков — есть или нет.
5. Махровость цветков — есть или нет.
6. Окраска тычинок — белая, лиловая.
7. Число лучей рыльца — для подвидов характерны крупные пределы колебаний, для форм более мелкие колебания.

Все остальные варьирующие признаки связаны в комплексы с основными, характеризующими подвиды и разновидности.

Ключ для определения подвидов Papaver somniferum

А. Лопасти рыльца с притупленными концами, с широкой перепонкой обычно зазубренной.

1. Растения низкорослые, сильно кустистые, коробочки мелкие шаровидные или широко-яйцевидные, гладкие, при созревании семян открывающиеся клапанами под диском рылец . . . . 1. Subsp. **subspontaneum** N. Basil.
2. Растения высокорослые, сильно- или среднекустистые, густо облиственные, коробочки крупные и средней величины, обычно сегментированные или бугорчатые, по форме варьируют от удлиненно-цилиндрических до округлых, конических или сплюснутых, при созревании обычно остаются глухими, реже открываются клапанами . . . . 2. Subsp. **eurasiaticum** M. Vesselov.

Б. Лопасти рыльца с закругленными или заостренными не зазубренными концами, без широких перепонок.

1. Коробочки открытые, овальные или яйцевидные, растения высокорослые, густо облиственные . . . . . 3. Subsp. **tianshanicum** N. Basil.
2. Коробочки не открывающиеся.
   а. Растения не ветвящиеся, с 1 крупной коробочкой или, если ветвятся, то стебель фасциированный . . . . 4. Subsp. **chinense** N. Basil.
   б. Растения ветвящиеся.
      §. Растения низкорослые, коробочки удлиненно-цилиндрические,

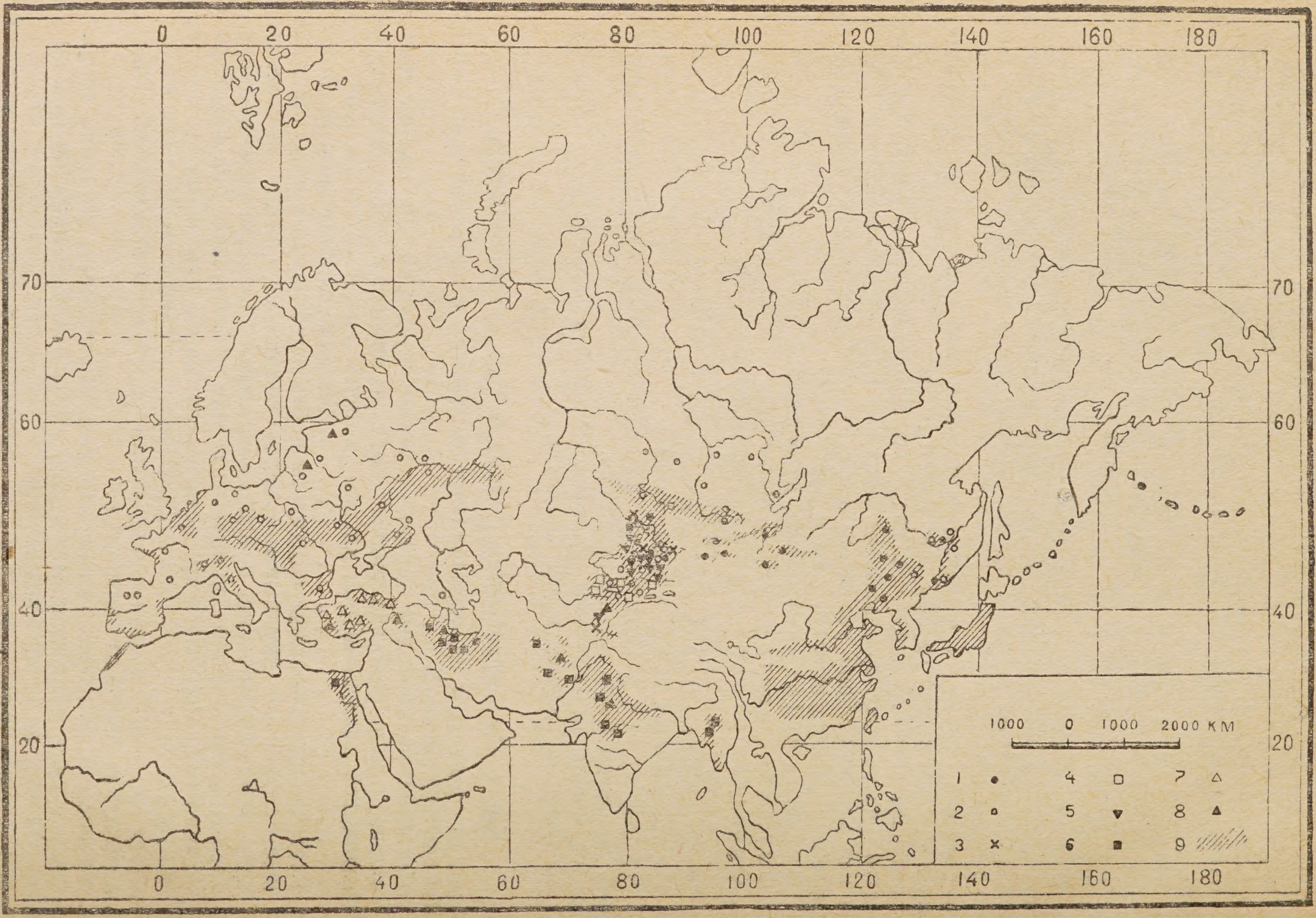


Рис. 3. Карта распространения подвидов *P. somniferum* и области его культуры: *1* — ssp. *chinense* N. Basil.; *2* — ssp. *eurasiaticum* M. Vessel.; *3* — ssp. *tarbagataicum* N. Basil.; *4* — ssp. *tianshanicum* N. Basil.; *5* — ssp. *songoricum* N. Basil.; *6* — ssp. *austroasiaticum* N. Basil.; *7* — ssp. *turcicum* N. Basil.; *8* — ssp. *subspontaneum* N. Basil.; *9* — области культуры.

цилиндрические или обратно-яйцевидные . . . .
. . . . 5. Subsp. **austroasiaticum** N. Basil.

§§. Растения средней высоты, слабо облиственные, коробочки коротко-цилиндрические или округло-конусовидные, с приподнятым почти вертикально рыльцем . . . . 6. Subsp. **turcicum** N. Basil.

§§§. Растения высокорослые, облиственность стебля густая.

— Коробочки очень крупные, гладкие, сизые, широко-округлые или продолговато-округлые . . . .
. . . . 7. Subsp. **tarbagataicum** N. Basil.

= Коробочки средней величины, темнозеленые или темнофиолетовые, реже сизые, округлые или слегка конусовидные, иногда сплюснутые, бугорчатые или сегментированные . . .
. . . . 8. Subsp. **songoricum** N. Basil.

ПОДВИДЫ

1. Subsp. **subspontaneum** N. Basil. **Полудикий подвид.** Растения низкорослые, не выше 60 см, кусты сильно ветвистые, стебли сизые, голые, тонкие. Прикорневые листья удлиненные, по краю зубчатые или слаболопастные, снизу по средней жилке с редкими щетинистыми волосками, стеблевые листья широко-яйцевидные, почти треугольные, с сердцевидным основанием, по краю глубоко надрезанные, голые, сизые. Цветоножки покрыты оттопыренными волосками или голые (реже). Цветков много — от 20 до 50—60, у некоторых форм доходит до 120. Бутон цилиндрический или яйцевидный, короткий, с сильным восковым налетом. Цветки мелкие, венчик сильно варьирует по окраске, светлый или темнофиолетовый, с темным глазком, красный, различных оттенков, от очень темного до розового, с темным глазком. Тычинки светлофиолетовые или белые. Коробочки покрыты восковым налетом, округлые, мелкие, открывающиеся клапанами при созревании. Диск рылец плоский или слегка вогнутый, широкий, немного у́же коробочки, число лучей рыльца от 6 до 13. Перепончатые окраины лучей широкие с тупыми зазубренными концами, почти сросшиеся, прозрачные.

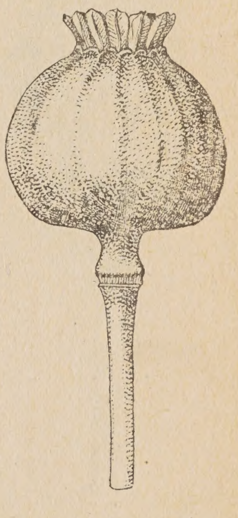


Рис. 4. Полудикий подвид *P. somniferum* L. ssp. *subspontaneum* N. Basil., pr. *opiiferum* N. Basil. (Ориг.)

Длина вегетационного периода этого подвида (в условиях Киргизской ССР) колеблется от 100 до 110 дней.

Базилевская Н. Основные бот.-систем. группы опийного мака. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1931, т. XXV, № 5, 191. Веселовская М. Мак. Прил. к Тр. по прикл. бот., 1933, № 56, 163.

Геогр. распр. Почти весь ареал культуры опийного и масличного мака. В Малой Азии местами возделывается в чистом виде, но большей частью встречается в виде примеси на опийных и особенно масличных полях. В Европе носит преимущественно декоративный характер.

Заключает две экологические группы разновидностей.

Ключ для определения групп разновидностей ssp. subspontaneum

А. Облиственность негустая, невысокая; листья слабо изрезанные, широко-яйцевидные, коробочки большей частью округлые, или широко-яйцевидные, сизые, числом до 20 . . . .
. . . . Pr. **opiiferum** Basil. — **Опийная группа** (1)

Б. Облиственность густая, высокая, листья глубоко изрезанные, острозубчатые, иногда лопастные, коробочки округлые или чаще яйцевидные, сизые или при созревании лиловеющие . . . . Pr. **oleiferum** Basil. — **Масличнo-декоративная группа** (2)

1. Proles **opiiferum** Basil. — **Опийная группа.** Растения низкорослые, средневетвистые, листья яйцевидные, по краю зубчатые, сизо-зеленые, не лопастные. Цветков 10—20, венчик разных оттенков от светло- до темно-фиолетового и от красного до розового, характерно отсутствие белых цветков. Коробочки с сильным сизым налетом, округлые или яйцевидные, с слегка приподнятым вогнутым рыльцем. Длина вегетационного периода 100—105 дней. Семена серые, голубые, бурые, черные, мелкие.

Геогр. распр. Малая Азия (Измир, Айдин, Афьун-Карагиссар), Иран, Афганистан, Индия и Западный Китай.

Культивируется для получения опиума, в виде чистых популяций или подмеси к другим популяциям.

Рис. 5. Полудикий подвид *P. somniferum* L. ssp. *subspontaneum* N. Basil., pr. *oleiferum* N. Basil. (Ориг.)

По цвету венчика различаются 4 разновидности:

1. Var. **violaceum** Basil. — цветки темнофиолетовые, с темным глазком. Семена почти черные.

2. Var. **lilacinum** Basil. — цветки светлосиреневые, с темнофиолетовым глазком. Семена серые, бурые и голубые.

3. Var. **roseum** Basil. — цветки розовые, с темным глазком. Семена серые.

4. Var. **rubrum** Basil. — цветки красные с темным глазком. Семена бурые.

Кроме этих основных форм, в посевах полудикого подвида опийной группы встречается много переходных форм, являющихся, как нам удалось выяснить, гибридами от перекрестного опыления, к которому представители этого подвида очень склонны.

2. Proles **oleiferum** Basil. — **Масличнo-декоративная группа.** Растения низкорослые, сильно ветвистые, облиственность густая и очень высокая, листья мелкие, сильно изрезанные, иногда лопастные, по краю обычно двоякозубчатые. Бутоны очень часто окрашены или с антоциановым кольцом, иногда с полосками у основания.

Цветки мелкие, очень многочисленные — от 20 до 50—60 и у некоторых форм до 120. Венчик сиреневый, фиолетовый или розовый с темным глазком, иногда встречаются белые цветки. Коробочки яйцевидные, реже округлые, сизые, зеленые или окрашенные, открывающиеся, диск рылец горизонтальный, иногда шире коробочки. Семена серые, голубые или почти черные. Длина вегетационного периода от 100 до 110 дней.

Геогр. распр. СССР — Европейская часть СССР, Казахская ССР, Киргизская ССР, Западная Сибирь; Западный Китай, Западная Европа.

Культивируется как декоративная форма в садах и на огородах, но большей частью встречается в виде примеси и сорняка на полях масличного мака. Легко дичает и в одичавшем виде встречается на полях и огородах.

Несмотря на довольно высокую масличность (48—50%), употребление в качестве масличной культуры малоценно, так как урожай семян его очень низок.

По окраске венчика и коробочек делится на 7 разновидностей:

1. Var. **violaceum** Basil. — цветки фиолетовые с темным глазком, коробочки лиловеющие, семена бурые и серые.

2. Var. **lilacinum** Basil. — цветки светлосиреневые с темным глазком, коробочки зеленые, семена голубые.

3. Var. **niveum** M. Vesselov. — цветки белые, коробочки зеленые, семена белые.

4. Var. **roseum** M. Vesselov. — цветки бледнорозовые или красные с белым глазком, коробочки зеленые, семена желтые.

5. Var. **sanguineum** M. Vesselov. — цветки красные, глазок белый с фиолетовой окраиной, коробочки зеленые, семена желтые.

6. Var. **madritense** M. Vesselov. — цветки бледнорозовые с белым глазком, коробочки зеленые, семена бурые.

7. Var. **atrum** M. Vesselov. — цветки с розовой или красной каймой и темнофиолетовым глазком, коробочки темнофиолетовые, семена бурые.

Так же как и опийная группа, очень склонен к перекрестному опылению и дает много переходных между разновидностями форм.

2. Subsp. **eurasiaticum** M. Vesselov. — **Евразийский подвид.** Растения высокорослые и средней высоты, от 100 до 180 см, сильно и средне ветвящиеся, густо высоко облиственные, с сизым голым стеблем. Листья крупные, тонкие по краю, большей частью курчавые, изрезанные, иногда почти лопастные или зубчатые, иногда городчатые; по окраске варьируют от желтовато-зеленых до темнозеленых; сизая окраска, свойственная опийным подвидам, встречается очень редко, преимущественно у декоративных форм. Цветоножки голые или покрыты оттопыренными щетинками, цветки крупные, числом от 4—5 до 15—20. Окраска венчика очень разнообразная — белая, розовая с белым и с синевато-лиловым глазком, красная с белым и темнофиолетовым глазком, сиреневая и темнофиолетовая. Коробочки сильно варьируют по форме — от плоскоцилиндрической до округлой и удлиненно-цилиндрической, почти веретенообразной. При созревании у некоторых групп разновидностей коробочки окрашиваются антоцианом, который исчезает при полной зрелости семян или остается. За исключением 1 группы, у всех разновидностей этого подвида коробочки не открываются, поверхность их сегментированная или бугорчатая, реже гладкая. Диск рылец многолучевой (7—20 лучей), лучи с широкой перепончатой каймой, на конце тупой и зазубренной. Длина вегетационного периода 120—135 дней.

Рис. 6. Евразийский подвид *P. somniferum* L. ssp. *eurasiaticum* Vesselov. pr. *longicapitatum* E. Stat. (Ориг.)

Веселовская М. Мак. Прил. 56 к Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1933, 122.

Геогр. распр. Европейская часть СССР, Средняя Азия, Казахская ССР, Киргизская ССР, Новосибирская обл., Алтайский край, Дальний Восток, Япония, Западная Европа, Китай.

Делится на 6 групп разновидностей, экологических форм.

Ключ для определения групп разновидностей ssp. eurasiaticum

А. Коробочки округлые или конические.

а. Коробочки средней величины, округлые, гладкие, с широким рыльцем, при созревании открывающиеся . . . . Pr. **sphaericum** E. Stat. (1)

б. Коробочки конические или округлые, средней величины, закрытые, слабо сегментированные, бугорчатые . . . . Pr. **vulgare** E. Stat. (2)

в. Коробочки очень крупные, конические, сегментированные . . . . Pr. **conoideum** E. Stat. (3)

Б. Коробочки коротко-цилиндрические, сильно сегментированные, крупные . . . . Pr. **complanatum** E. Stat. (4)

В. Коробочки овальные или вытянутые, удлиненно-цилиндрические.

а. Коробочки широко-овальные . . . . Pr. **ovalicapitatum** E. Stat. (5)

б. Коробочки удлиненно-цилиндрические, почти веретенообразные . . . . Pr. **longicapitatum** E. Stat. (6)

1. Proles **sphaericum** E. Stat. in litt. — **Сферическая группа.** Кусты средней высоты — от 80 до 110 см, листья не крупные, отогнутые под углом 70—80° к стеблю, зубчатые, прикорневые лопастные, желтовато-зеленого цвета. Коробочки округлые, с широким горизонтальным рыльцем, гладкие, при созревании открывающиеся (3 × 3,1 см), с сильным сизым налетом. Семена желтые, белые и серые. Длина вегетационного периода 120—125 дней.

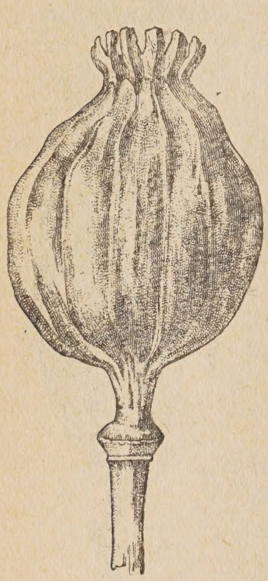


Рис. 7. Евразийский подвид *P. somniferum* L. ssp. *eurasiaticum* Vesselov., pr. *ovalicapitatum* E. Stat. (Ориг.)

Геогр. распр. БССР, УССР, Средняя Азия; Палестина, Япония.

По цвету венчика и семян делится на разновидности:

1. Var. **album** E. Stat. (l. c.) — цветки белые, семена желтовато-белые, коробочки мелкие, 2,5 × 2,5 см.

2. Var. **albooculatum** E. Stat. (l. c.) — цветки с красной каймой и белым глазком, семена желтые, коробочки 3 × 3,1 см.

3. Var. **tricolor** E. Stat. (l. c.)— цветки с красной каймой, белым глазком и фиолетовой окраиной глазка, семена желтые.

4. Var. **violaceum** E. Stat. (l. c.) — цветки фиолетовые с темнофиолетовым глазком, семена серые.

5. Var. **rubrum** E. Stat. (l. c.) — цветки красно-фиолетовые, с темным глазком, семена бурые.

2. Proles **vulgare** E. Stat. (l. c.) — **Обыкновенная группа.** Кусты высокие — 110—130 см, иногда до 180 см. Облиственность густая и очень высокая (до $^3/_4$ высоты куста), листья желто-зеленые, гладкие с зубчатым краем (не курчавые). Цветоножки сильно опушенные — покрытые жесткими щетинистыми волосками. Цветки средней величины, преобладают формы с сиреневыми и розово-сиреневыми лепестками, с темнофиолетовым глазком, но встречаются и другие окраски. Коробочки неправильно конической формы, 3 × 3,5 и 3,5 × 4 см с сизым налетом, бугристые и сегментированные, иногда окрашенные антоцианом (редко). Семена серые различных оттенков. Длина вегетационного периода 125—130 дней.

Геогр. распр. Во всех районах культуры масличного мака.

По цвету венчика делится на разновидности:

1. Var. **lilacinum** E. Stat. (l. c.) — цветки сиреневые с темнофиолетовым глазком.

2. Var. **roseum** E. Stat. (l. c.) — цветки розовые с синевато-фиолетовым глазком.

3. Var. **rubrum** E. Stat. (l. c.) — цветки красно-фиолетовые с темнофиолетовым глазком.

4. Var. **violaceum** E. Stat. (l. c.) — цветки темнофиолетовые.

3. Proles **conoideum** E. Stat. (l. c.) — **Коническая группа.** Кусты высокие,— 120—130 см, маловетвистые — 3—7 ветвей, облиственность высокая (на $^2/_3$ куста), листья почти прямостоячие, отогнутые не более чем на 30° от стебля, верхние иногда почти прижатые к стеблю, по краю слабо гофрированные, пильчатые, двоякопильчатые или острозубчатые, темнозеленые с мелким сетчатым жилкованием или голубовато-зеленые, верхние в очертании остроугольные с оттянутым концом, средние яйцевидные и нижние овальные. Цветоножки у цветков зеленые, у коробочек лиловеющие. Бутоны обратнояйцевидные, на конце двурогие, зеленые или лиловеющие. Цветки яркорозовые с сиреневым глазком, сиреневые или красно-фиолетовые. Коробочки очень крупные, конические, сегментированные, при созревании лиловеющие, незрелые покрыты восковым сизым налетом. Рыльце крупное многолучевое (15—17 лучей), поднятое вертикально. Семена серые, голубовато-серые или почти черные. Длина вегетационного периода 125—130 дней.

Геогр. распр. УССР.

По окраске венчика делится на разновидности:

1. Var. **roseum** E. Stat. (l. c.) — цветки яркорозовые с сиреневым глазком.

2. Var. **lilacinum** E. Stat. (l. c.) — цветки сиреневые с темнофиолетовым глазком.

3. Var. **violaceum** E. Stat. (l. c.) — цветки фиолетовые с темнофиолетовым глазком.

4. Var. **rubrum** E. Stat. (l. c.) — цветки красно-фиолетовые с темнофиолетовым глазком.

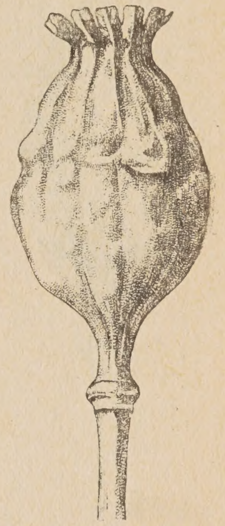


Рис. 8. Евразийский подвид *P. somniferum* L. ssp. *eurasiaticum* Vesselov., pr. *conoideum* E. Stat. (Ориг.)

4. Proles **complanatum** E. Stat. (l. c.) — **Плоская группа.** Кусты высокие — 120—130 см, облиственные на $^2/_3$, листья желто-зеленые, лопастные, острозубчатые, по краю слегка гофрированные. Цветки крупные, преобладают фиолетовые, но встречаются также белые, бело-красные и 3-цветные. Коробочки крупные — 3,3 × 6 см, коротко-цилиндрические, сегментированные, закрытые, с горизонтальным рыльцем, иногда вертикально поднимающимся, лучей 14—10, семена белые и серые. Длина вегетационного периода 130 дней.

Делится по цвету венчика и семян на разновидности:

1. Var. **album** E. Stat. (l. c.) — цветки белые, семена белые.

2. Var. **albooculatum** E. Stat. (l. c.) — цветки бело-красные, семена желтые.

3. Var. **tricolor** E. Stat. (l. c.) — цветки красные с белым глазком и фиолетовой окраиной глазка.

4. Var. **violaceum** E. Stat. (l. c.) — цветки темнофиолетовые с фиолетовым глазком.

5. Proles **ovalicapitatum** E. Stat. (l. c.) — **Овальная группа.** Кусты средней высоты 100—110 см, облиственность высокая — на $^2/_3$ высоты куста. Листья желтовато-зеленые, лопастные и острозубчатые. Цветки розовые с сиреневым глазком или фиолетовые. Коробочки крупные — 4 × 5,5 см, широко-овальные, окрашенные антоцианом, при созревании не открываются. Семена серые и голубые. Длина вегетационного периода 130—135 дней.

Геогр. распр. УССР.

По цвету венчика делится на разновидности:

1. Var. **roseum** E. Stat. (l. c.) — цветки розовые с сиреневым глазком, семена серые.

2. Var. **violaceum** E. Stat. (l. c.) — цветки фиолетовые с темнофиолетовым глазком, семена голубые.

6. Proles **longicapitatum** E. Stat. (l. c.) — **Длиннокоробочная группа.** Кусты высокие — 120—140 см, облиственные на $^3/_4$ высоты куста. Листья светло- или темнозеленые, отклоненные под углом в 45°, прямые, яйцевидные, крупно- и остро-зубчатые, нижние лопастные. Число ветвей 10—15, ветвистость начинается с самого низу. Бутоны овальные или цилиндрические, на конце двурогие, большей частью окрашенные антоцианом, так же как и цветоножки. Цветки красно-фиолетовые, фиолетовые или розовые с сиреневым глазком, крупные. Коробочки крупные, удлиненно-овальные, почти веретенообразные, 4 × 9,5 см, сегментированные или бугорчатые, с плоским или слегка вогнутым рыльцем, зеленые, при созревании лиловеющие, закрытые. Семена светлосерые. Длина вегетационного периода 130—135 дней.

Рис. 9. Тяньшанский подвид *P. somniferum* L. ssp. *tianshanicum* N. Basil. (Ориг.)

Геогр. распр. УССР.

По окраске венчика делится на разновидности:

1. Var. **roseum** E. Stat. (l. c.) — цветки розовые с сиреневым глазком.

2. Var. **violaceum** E. Stat. (l. c.) — цветки фиолетовые с темнофиолетовым глазком.

3. Var. **rubrum** E. Stat. (l. c.) — цветки красно-фиолетовые с красно-фиолетовым глазком.

3. Subsp. **tianshanicum** N. Basil. — **Тяньшанский подвид.** Растения высокорослые — до 1,5 м, сильно кустятся, мощные, с крепким густо облиственным стеблем, сизым от воскового налета и голым. Листья крупные, по краю слаболопастные, пильчатые. Прикорневые удлиненные, а стеблевые удлиненно-яйцевидные, сизые, голые. Цветоножки голые или покрыты щетинками, цветков много — от 5 до 15, иногда больше. Основная цветочная ось короче боковых. Цветки белые, бело-красные или фиолетовые различных оттенков. Коробочки при созревании открывающиеся, продолговатые или яйцевидные, покрытые сильным восковым налетом, изредка зеленые, с гладкой поверхностью (не бугристые и не сегментированные). Диск рылец многолучевой, загнутый кверху. Лучи на концах заостренные, без тонкой перепонки. Семена белые, желтые и серые. Длина вегетационного периода 124—129 дней. Морфийность низкая.

Наиболее урожайный из всех опийных подвидов.

Геогр. распр. Северные районы Киргизской ССР: Чуйский, Каракольский, Тюпский, Иссык-Кульский, Джеты-Огузовский и Балыкчинский. Изредка встречается в Казахстане, особенно в Уйгурском районе, где возделывается в смеси с местным джунгарским подвидом.

Базилевская Н. Семиреченские расы опийного мака. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1928, т. XIX, № 2, 136.

По цвету венчика делится на разновидности:

1. Var. **album** N. Basil. — цветки белые, семена белые.

2. Var. **violaceum** N. Basil. — цветки фиолетовые с темнофиолетовым глазком, семена серые.

3. Var. **albooculatum** N. Basil. — цветки бело-красные, семена желтые.

4. Var. **tricolor** N. Basil. — цветки с красной каймой и белым глазком, с фиолетовой окраиной, семена желтые.

4. Subsp. **chinense** N. Basil. — **Китайский подвид.** Растения средней высоты — от 1 до 1,2 м высоты, не ветвящиеся. Листья темные, зеленые, очень

крупные, широкие, сильно отогнутые назад, с крупными и частыми зубцами, основание листа полустеблеобъемлющее, почти сидячее. Облиственность стебля не густая, но благодаря отогнутости листьев растение кажется густо облиственным. Цветоножки большей частью покрыты щетинистыми волосками, реже голые. Цветок 1, иногда встречаются ветвящиеся формы этого подвида, но ветвление происходит не из пазушных почек, а от фасциации стебля.

Венчик белый, очень крупный, при полном раскрывании становится совершенно плоским. Тычинок очень много — от 250 до 320. Коробочки очень крупные, округлые, покрытые слабым восковым налетом. Рыльце широкое с закругленными грубыми лучами. Семена желтые. Длина вегетационного периода 110 дней. Морфийность высокая.

Базилевская Н. Основные бот.-систем. группы опийного мака. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1931, т. XXV, № 5, 193. Subsp. *mongolicum*.

M. Vesselov. — Веселовская М. Мак. Прил. 56 к Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1933, 143.

Геогр. распр. Восточный Китай, Монголия и Зайсанский район Казахской ССР.

Китайский подвид по ряду признаков, морфологических и химических, очень резко отличается от всех других подвидов — 1-коробочность, форма куста, тип цветка и форма коробочки у него очень характерны. К тому же химизм его млечного сока также очень своеобразен — он совершенно не содержит алкалоида наркотина, часто встречающегося в значительных количествах у других подвидов. Выделение его в самостоятельный подвид не вызывает никаких сомнений. Географическое распространение его очень определенное.

Китайский подвид совершенно не варьирует, и до сих пор известна лишь одна его форма, описанная выше.

Рис. 10. Южноазиатский подвид *P. somniferum* L. ssp. *austroasiaticum* N. Basil., pr. *iranicum* N. Basil. (Ориг.)

5. Subsp. **austroasiaticum** N. Basil. — **Южноазиатский подвид.** Кусты в условиях Киргизской ССР низкорослые, со слабым, легко ломающимся стеблем, голым и редко облиственным. Прикорневые листья удлиненные, слаболопастные, иногда почти цельнокрайные, по краю зубчатые, нередко с волосками по средней жилке снизу. Стеблевые листья яйцевидные или удлиненно-яйцевидные, стеблеобъемлющие, с сердцевидным основанием, сизые, по краю двоякозубчатые, кожистые. Цветоножки голые или покрыты щетинками, бутон цилиндрический, голый, сизый или красноватый. Цветки средней величины, белые или фиолетовые. Тычинок мало — от 70 до 150. Завязь удлиненная уже в цветке. Коробочка в момент технической зрелости темнозеленая, красноватая или покрытая слабым восковым налетом. Форма коробочки цилиндрическая, удлиненно-цилиндрическая или удлиненно-овальная, при созревании не открывающаяся, диск рылец плоский или слегка загнут вниз, реже плосковыгнутый (у афганских сортов). Число лучей рыльца от 4 до 12—14, в большинстве случаев 4—8. Лучи грубые, заостренные на концах или притупленные. Число коробочек от 2 до 6. Семена белые и серые. Длина вегетационного периода 85—100 дней. Морфийность очень низкая.

Базилевская Н. Основные бот.-систем. группы опийного мака. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1931, т. XXV, № 5, 194, под названием ssp. *persicum* Basil. p. p.

Геогр. распр. Иран, Афганистан, Индия, встречается также в Египте, в наших закавказских и среднеазиатских республиках, куда занесен из Ирана.

Делится на 2 группы разновидностей.

1. Proles **iranicum** N. Basil. — **Иранская группа.** Кусты до 80 см, ветви идут от самого низа, от 3 до 5—6. Листья сизые, кожистые, под восковым налетом желтовато-зеленые, стеблевые листья широко-яйцевидные, прикорневые узкие, почти ланцетные и лировидные. Бутон цилиндрический, цветки белые и фиолетовые. Коробочки удлиненно-цилиндрические или овальные, закрытые. Тычинок от 70 до 150. В момент технической зрелости коробочки зеленые, сизые или красноватые. Поверхность их гладкая. Семена белые или серые. Длина вегетационного периода 90—100 дней.

Базилевская Н. Основные бот.-систем. группы опийного мака. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1931, т. XXV, № 5, 194, под названием ssp. *persicum* Basil. p. p.

Рис. 11. Южноазиатский подвид *P. somniferum* L. ssp. *austroasiaticum* N. Basil., pr. *indicum* N. Basil. (Ориг.)

Геогр. распр. Иран, Афганистан; встречается в Индии, Египте и в наших закавказских и среднеазиатских республиках, куда, повидимому, занесен.

По цвету венчика, семян и коробочек делится на разновидности:

1. Var. **album** N. Basil. — цветки белые, коробочки зеленые, неокрашенные, семена желтые.

2. Var. **striatum** N. Basil. — цветки белые с фиолетовыми полосками у основания лепестка на месте глазка. Коробочки лиловеющие в момент технической зрелости, семена серые.

3. Var. **violaceum** N. Basil. — цветки фиолетовые с темнофиолетовым глазком, коробочки не лиловеющие, семена серые.

4. Var. **rubrum** N. Basil. — цветки красно-фиолетовые с фиолетовым глазком, семена бурые, коробочки лиловеющие.

5. Var. **albooculatum** N. Basil. — цветки бело-красные, коробочки зеленые, семена желтые.

2. Proles **indicum** N. Basil. — **Индийская группа.** Растения низкорослые, слабоветвистые, с тонкими ломкими ветвями, стеблями и цветоножками. Листья грубые, сильно кожистые, голубовато-сизые, изрезанность их в большинстве случаев очень слабая, лист по краю зубчатый или городчатый, но встречается 1 разновидность с очень сильной изрезанностью листа, почти лопастного. Цветоножки большей частью голые, цветки мелкие, тычинки расположены в 2 круга, в количестве от 40 до 120. Часто наблюдается стянутость лепестков по средней жилке. Венчик белый, бело-красный или фиолетовый. Коробочки обратно-яйцевидные или цилиндрические, сизые, слегка сегментированные или бугорчатые. Семена белые, желтые или серые. Длина вегетационного периода от 85 до 90 дней.

Геогр. распр. Индия, Индо-Китай и Цейлон.

По цвету венчика и семян делится на разновидности:

1. Var. **album** N. Basil. — цветки белые, семена белые.

2. Var. **albooculatum** N. Basil. — цветки бело-красные, семена желтые.

3. Var. **striatum** N. Basil. — цветки белые с фиолетовыми полосками на месте глазка, семена желтые.

4. Var. **violaceum** N. Basil. — цветки фиолетовые с темнофиолетовым глазком, семена серые.

5. Var. **rubrum** N. Basil. — цветки красно-фиолетовые с темнофиолетовым глазком, семена серые.

6. Subsp. **turcicum** N. Basil. — **Турецкий подвид.** Растения высокие — до 1 м, кустистые. Стебли сизые, средней мощности. Листья крупные, нередко кожистые, прикорневые лопастные, удлиненные, по краю зубчатые, с редкими щетинистыми волосками снизу по средней жилке, стеблевые удлиненно-яйцевидные или удлиненно-треугольные, по краю зубчатые или двоякопильчатые, на конце острые или закругленные с сердцевидным ясно стеблеобъемлющим основанием. Пластинка листа плоская или с волнистыми краями. Цветоножки голые или покрыты щетинками. Бутоны мелкие, яйцевидные, двурогие.

Цветки средней величины, белые или фиолетовые. Тычинки расположены в 5 кругов, — от 150 до 200. Коробочки конические, цилиндрические или коротко-цилиндрические, с приподнятыми вертикально рыльцами. Семена желтые, белые, серые, бурые или коричневые. Длина вегетационного периода 90—110 дней.

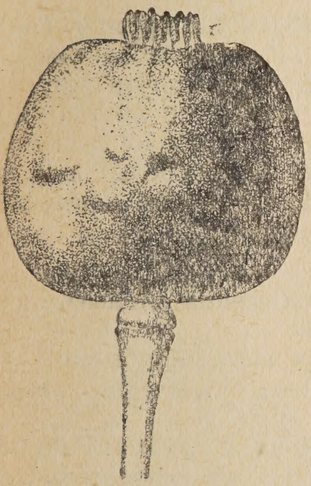


Рис. 12. Турецкий подвид *P. somniferum* L. ssp. *turcicum* N. Basil., pr. *soft* N. Basil. (Ориг.)

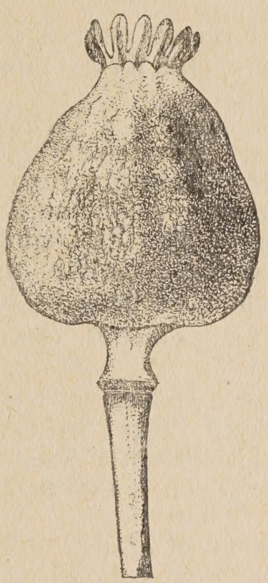


Рис. 13. Турецкий подвид *P. somniferum* L. ssp. *turcicum* N. Basil., pr. *drogist* N. Basil.

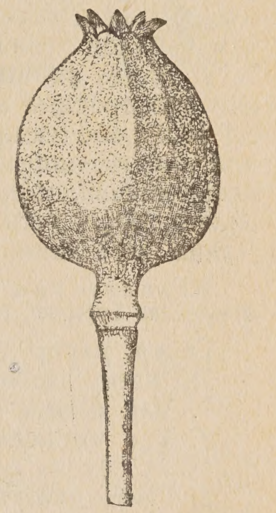


Рис. 14. Турецкий подвид *P. somniferum* L. ssp. *turcicum* N. Basil., pr. *hybridum* N. Basil.

Базилевская Н. Основные бот.-систем. группы опийного мака. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1931, т. XXV, № 5, 194. Subsp. *anatolicum* M. Vesselov. Веселовская М. Мак. Прил. 56 к Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1933, стр. 150.

Геогр. распр. Малая Азия от средиземноморских до восточных вилайетов. Занесено в сопредельные страны: Македонию, Палестину, закавказские республики СССР.

Делится на 4 экологических группы разновидностей.

Ключ для определения групп разновидностей ssp. turcicum

А. Коробочки крупные и средней величины.

а. Коробочки конические . . . . Pr. **soft** N. Basil. et Zhuk. (1)

б. Коробочки широко-овальные . . . . Pr. **sublittorale** N. Basil. et Zhuk.

в. Коробочки коротко-цилиндрические . . . . Pr. **drogist** N. Basil. et Zhuk.

Б. Коробочки мелкие . . . . Pr. **hybridum** N. Basil.

1. Proles **soft**[1] N. Basil. et Zhuk. Растения высокие — от 70 до 110 см с 8—10 коробочками. Листья кожистые, верхушечные сердцевидные, стеблевые удлиненно-яйцевидные, гладкие, на прикорневых листьях снизу по средней жилке щетинистые волоски. Коробочки широко-конусовидные, иногда приплюснуто-шаровидные или овальные, покрытые сильным восковым налетом. Семена желтые и серые, реже бурые или голубые. Длина вегетационного периода 96—112 дней.

Базилевская Н. и Жуковский П. Опийный мак „Хаш-хаш". Сборн. „Земледельческая Турция", 1935, 493.

Геогр. распр. Северная Анатолия, вилайеты Амасья, Токат и Чорум.

По цвету венчика делится на две разновидности:

1. Var. **album** N. Basil. — цветки белые, семена желтые. Кусты более мощные, коробочки крупные.

2. Var. **violaceum** N. Basil. — цветки фиолетовые, с темнофиолетовым глазком, семена серые или бурые. Кусты ниже, тоньше и коробочки меньше, чем у белой разновидности.

2. Proles **sublittorale** N. Basil. et Zhuk. — **Прибрежная группа.** Растения низкорослые и средней высоты — от 50 до 80 см. Кусты слабоветвистые, с 4—6 коробочками, мало облиственные. Верхушечные листья почти округлые или широко-яйцевидные, с крупно-зубчатым краем, стеблевые листья удлиненно-яйцевидные. Пластинка листьев очень кожистая, сизая от воскового налета. Коробочки крупные, широко-овальные, сизые. Семена белые и серые. Длина вегетационного периода 100—110 дней. Морфийность невысокая.

Базилевская Н. и Жуковский П. Опийный мак „Хаш-хаш". Сборн. „Земледельческая Турция", 1935, 493.

Геогр. распр. Аяслугская долина и Чукур-ова (Киликия, Адана).

По цвету венчика делится на две разновидности:

1. Var. **album** N. Basil. — цветки белые, семена желтые и белые.

2. Var. **violaceum** N. Basil. — цветки фиолетовые с темнофиолетовым глазком, семена серые.

3. Proles **drogist** N. Basil. et Zhuk. — **Лекарственная группа**. Растения низкорослые и средней высоты — от 45 до 80 см, кусты слабоветвистые, с 3—10 коробочками. Листья верхушечные и стеблевые удлиненно-сердцевидные или яйцевидные, кожистые, но не в такой степени, как у предыдущей разновидности. Коробочки крупные и средние, эллипсоидальные или коротко-цилиндрические, с восковым налетом или, очень редко, зеленые. Рыльца с почти вертикально стоящими лучами. Семена желтые, серые или бурые. Длина вегетационного периода от 90 до 110 дней. Морфийность средняя.

Базилевская Н. и Жуковский П. Опийный мак „Хаш-хаш". Сборн. „Земледельческая Турция", 1935, 493.

Геогр. распр. Западная Анатолия, вилайеты Амасья, Измир, Спарта, Афьун-Карагиссар, Кутахия.

По цвету венчика делится на две разновидности:

1. Var. **album**. N. Basil. — цветки белые, семена желтые.

2. Var. **violaceum** N. Basil. — цветки фиолетовые с темнофиолетовым глазком, семена серые и бурые.

7. Subsp. **tarbagataicum** N. Basil. — **Тарбагатайский подвид**. Растения очень высокие — от 1,5 до 2 м высоты, не сильно кустистые. Прикорневые листья широкие, полулопастные с острыми крупными зубцами по краю,

[1] Местное название сорта опиума в Турции, получаемого в Северной Анатолии.

пластинка сильно курчавая, снизу по средней жилке редкие волоски. Стеблевые листья широкие, удлиненно-яйцевидные, курчавые, по краю слаболопастные, с двойными крупными острыми зубцами. Основание листа полустеблеобъемлющее, почти сидячее, лист отогнут назад. Восковой налет на листьях слабый. Облиственность стебля густая, как у всех среднеазиатских подвидов, но благодаря отогнутости листьев растение не имеет густо облиственного вида. Цветоножки большей частью покрыты щетинистыми волосками. Цветков 6—10, иногда больше.

Бутоны крупные, овальные, слабоморщинистые. Венчик белый, реже фиолетовый, очень крупный, при цветении сильно раскрывающийся. Тычинки многочисленные, числом от 250 до 320. Коробочки очень крупные, округлые или округло-конусовидные, не раскрывающиеся, диск рылец плоский или слегка вогнутый, лучи рыльца многочисленные — от 14 до 18, концы их заостренные, сросшиеся до половины. Семена желтые или серые. Длина вегетационного периода 130—132 дня.

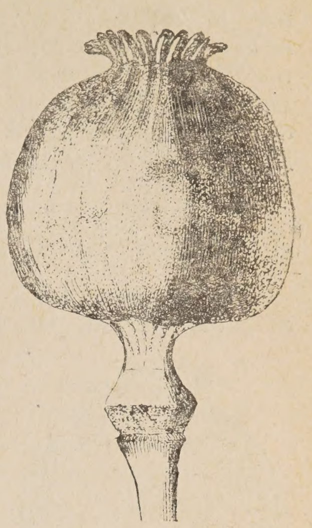


Рис. 15. Китайский подвид *P. somniferum* L. ssp. *chinense* N. Basil.

Базилевская Н. Основные бот.-систем. группы опийного мака. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1931, т. XXV, № 5, 193. Subsp. *centroasiaticum* M. Vesselov. proles *saisanicum* M. Vesselov. Веселовская М. Мак. Прил. 56 к Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1933, 141.

Геогр. распр. Восточный Казахстан — Зайсанский и Урджарский районы и прилегающие районы Западного Китая.

По цвету венчика делится на две разновидности:

1. Var. **album** N. Basil. — цветки белые, семена желтые.

2. Var. **violaceum** N. Basil. — цветки фиолетовые с темнофиолетовым глазком, семена серые.

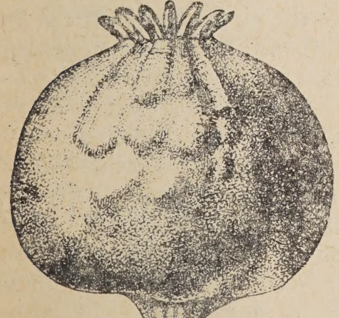


Рис. 16. Тарбагатайский подвид *P. somniferum* L. ssp. *tarbagataicum* N. Basil.

Тарбагатайский подвид, обладая рядом характерных морфологических и химических особенностей, отличающих его от всех других подвидов, имеет резко очерченный географический ареал. По сравнению с другими подвидами он очень слабо дифференцирован и поражает однообразием и выдержанностью форм, уступая в этом отношении только китайскому. По морфологическим и химическим признакам, а также по своему распространению он занимает промежуточное положение между китайским и джунгарским подвидами, что давало возможность предполагать его гибридное происхождение от скрещивания этих двух подвидов. Последними генетическими исследованиями Н. А. Базилевской правильность этого предположения подтвердилась.

8. Subsp. **songoricum** N. Basil. — **Джунгарский подвид**. Кусты высокие — до 180 см, мощные, сильно кустистые. Стебель крепкий, от основания сильно ветвистый, сизый, густо облиственный. Листья очень крупные, сильно изрезанные, по краю двоякозубчатые, курчавые, прикорневые продолговатые, лопастные, стеблевые удлиненно-яйцевидной формы, сизые, всегда голые. Цветоножки голые или покрыты щетинистыми волосками. Цветков много —

от 6—7 до 25—30. Основная цветочная ось короче боковых. Цветки белые, бело-красные, красно-фиолетовые или фиолетовые различных оттенков. Коробочки закрытые, шаровидные, сплюснутые или репчатой формы, более или менее бугорчатые или сегментированные, зеленые, реже с восковым налетом, у некоторых форм при технической зрелости фиолетовые. Диск рылец многолучевой, слабо вогнутый, перепонка лучей не широкая, сросшаяся до половины, на концах лучей заостренная. Семена желтые, серые, бурые, синие и почти черные. Длина вегетационного периода 122—127 дней. Морфийность довольно высокая.

Базилевская Н. Семиреченские расы опийного мака. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1928, т. XIX, № 2, 134. Subsp. *centroasiaticum* M. Vesselov. proles *songaricum* M. Vesselov. Веселовская М. Мак. Прил. 56 к Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1933, 139.

Геогр. распр. Казахская ССР: Кегеньский, Уйгурский, Талды-Курганский и Саркандский районы. Встречается в виде примеси в Зайсанском и Урджарском.

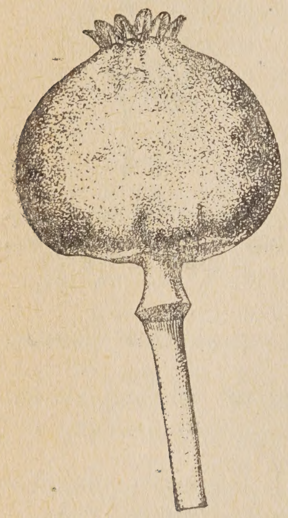


Рис. 17. Джунгарский подвид *P. somniferum* L. ssp. *songoricum* N. Basil.

По цвету венчика, семян, по окраске коробочки делится на разновидности:

1. Var. **album** N. Basil. — цветки белые, семена желтые, коробочки зеленые.
2. Var. **albooculatum** N. Basil. — цветки бело-красные, семена желтые, коробочки зеленые.
3. Var. **violaceum** N. Basil. — цветки фиолетовые с темнофиолетовым глазком, семена серые или синие, коробочки зеленые или лиловеющие.
4. Var. **rubrum** N. Basil. — цветки красно-фиолетовые с темнофиолетовым глазком, семена бурые или синие, коробочки зеленые или лиловеющие.

Цитология и генетика мака. Цитология мака опийного и масличного изучена еще очень слабо. Работы по цитологии относятся преимущественно к гибридам между *P. somniferum* L. и другими видами. Изучением *P. somniferum* L. в разрезе подвидов занимался только Г. А. Левитский, который нашел, что все подвиды мака имеют 22 хромосомы (диплоид) и, следовательно, по числу хромосом различий не имеют. Интересно отметить, что из группы *Mecones*, к которой, как указано выше, Fedde относит вместе с *P. somniferum* L. еще 4 вида, только 1 культурный вид имеет 22 хромосомы; *P. setigerum*, который многие авторы считают предком культурного вида, имеет 44 хромосомы, все же остальные виды — 14 хромосом — число, характерное для секции *Orthorhoeades*, к которой принадлежит *P. rhoeas* L.

Исследования Г. А. Левитского показали, что по морфологии хромосом подвиды отличаются друг от друга значительно, и этот факт дает подтверждение делению на подвиды по морфологическим и химическим признакам.

Генетическому изучению вида *P. somniferum* L. в целом посвящен ряд работ, в особенности японских авторов, и в настоящий момент можно считать, что многие признаки в разрезе вида уже достаточно генетически освещены.

В. Kajanus изучал окраску венчика, наличие на лепестках полосок, выемчатость лепестков, махровость и некоторые другие признаки. В результате его исследований выяснилось, что простые цветки доминируют над махровыми, цельнокрайные лепестки — над выемчатыми и отсутствие зеленых полосок — над их наличием. Во всех случаях скрещиваний простых цветков с махровыми расщепление в F_2 моногибридно, следовательно, здесь играет роль 1 фактор. На форму лепестков влияют 2 фактора; один вызывает появление выемчатости, а другой задер-

живает. Окраска венчика обусловливается 2 факторами и 2 усилителями этих факторов. Доминирующими всегда являются темные окраски.

M. Leake и R. Pershad устанавливают, так же как и Kajanus, 2 фактора окраски и 2 усилителя: *P* — вызывающий розовую окраску каймы и белый глазок, *R* — его усилитель, *M* — вызывающий фиолетовую окраску каймы и *L* — его усилитель. Из комбинации этих 4 факторов получаются 5 групп по окраске венчика: 1) с белым глазком и окрашенным краем, 2) с темным глазком и окрашенным краем, 3) группа с рассеянной окраской лепестка, 4) с фиолетовой окраской каймы и темным глазком и 5) белая группа. Авторы отмечают корреляцию между окраской лепестка и цветом семян — темному глазку всегда соответствуют темные семена. Наблюдается также связь между длиной вегетационного периода и окраской венчика: отсутствие фактора *P* всегда ускоряет созревание.

Цвет семян (окраска оболочки) вызывается также 3 факторами: *S* — фактор, обусловливающий желтую окраску, *P* — розовую и *B* — синюю. Различные сочетания этих факторов дают всю гамму оттенков семян (около 10).

J. Przyborowsky считает, что окраска семян и венчика вызывается одними и теми же факторами и их усилителями, причем, однако, эти факторы оказывают различное влияние на цвет венчика и семян. Так, фактор *Y* вызывает светлофиолетовую окраску глазка и розовую окраску семян. Усилитель *L* стимулирует появление фиолетовой каймы и потемнение глазка, изменяя в то же время цвет семян из розового в серо-лиловый.

K. Miyake и L. Imai для окраски венчика устанавливают 5 факторов. Различные комбинации этих факторов дают около 30 различных оттенков цвета венчика. Авторы устанавливают 3 типа белых цветков: 1 рецессивный и 2 доминантных, из которых один доминирует над красными цветками с белым глазком, а другой над фиолетовым.

Ishihara, Koketsu и Kojima устанавливают 2 фактора окраски венчика: *A* — вызывающий розово-красную окраску и *B*, который в присутствии *A* вызывает фиолетовую окраску. В группе розово-красных имеются 2 типа цветов: темные — гетерозиготные и светлые — гомозиготные.

K. Miyake и Y. Imai занимались также изучением появления щетинок на цветоножках, махровостью и выемчатостью лепестков. Особенно интересны их данные по выемчатости лепестков, противоречащие данным других авторов. В этой работе устанавливается доминирование выемчатых лепестков над цельными, причем большая изменчивость в степени проявления доминирования объясняется авторами действием внешних условий.

Генетическим изучением мака занимался также Fruwirth, давший интересную сводную таблицу по доминирующим и рецессивным признакам.

Довольно полную и обстоятельную сводку генетической литературы приводят K. Miyake и Y. Imai в связи с окончанием и суммированием результатов своих многолетних генетических исследований над *P. somniferum*.

Новейшие данные по генетике мака в разрезе подвидов, полученные на Всесоюзной опийной станции, приведены в главе о происхождении мака.

Работы станции показали, что один и тот же признак может быть доминирующим в одном подвиде и рецессивным в другом. Так, округлая коробочка джунгарского подвида рецессивна по отношению к продолговатой коробочке тяньшанского, совершенно такая же форма евразийского (масличного) подвида доминирует над тяньшанской. Также доминирует округлая коробочка тарбагатайского подвида. Существование 2 типов белого цветка работами станции подтверждено при обычной доминантности темных окрасок. Что касается наличия на лепестках полосок, лиловых и зеленых, то, в противоположность данным Kajanus, установлено доминирование их присутствия, по крайней мере в случаях скрещиваний форм южноазиатского подвида с среднеазиатскими — тяньшанским и джунгарским.

Выемчатость лепестков, по данным станции, доминирует над цельнокрайностью — эти данные совпадают с результатами Miyake и Imai. Всего на станции

изучено генетически 20 признаков, в том числе и химические. В особенности интересны результаты по наследственной передаче химических признаков. Так, при скрещивании форм высокоморфийных с низкоморфийными наблюдается промежуточный характер наследования. Встречающийся в популяциях всех подвидов тип растения без млечного сока не передает этого свойства по наследству.

Подробная сводка по генетическому изучению мака будет приведена в монографии Н. А. Базилевской „Опийный мак" (печатается).

Направление и методы селекции. Селекционных сортов мака, несмотря на давность его возделывания, нет еще ни у нас в СССР, ни за границей. Селекционная работа начата лишь в самое недавнее время и ведется преимущественно с опийным маком специализированной опийной станцией. Главные признаки, положенные в основу селекционных работ, обусловлены требованиями, предъявляемыми к сорту отраслями народного хозяйства: повышенная урожайность и качество масла и опиума, возможность механизации приемов возделывания.

Направлением селекции масличного мака должно быть повышение урожайности и масличности семян. Наиболее урожайными являются обычно крупнокоробочные формы, однако при этом число коробочек на кусте незначительно и общий урожай с 1 га может оказаться ниже, чем у форм с средними размерами коробочек, но с большей кустистостью. Белые и желтые семена богаче маслом, чем синие и черные, но у некоторых форм с синими и голубыми семенами процент масла тоже значителен. Поэтому вести отбор по окраске семян, без специального анализа на масличность, нельзя.

Открывающиеся коробочки не дают возможности убирать семена машинами, в связи с этим должен вестись отбор на закрытую коробочку. Из других признаков, имеющих значение в селекции мака, надо отметить одновременность созревания коробочек, отсутствие прорастания семян в коробочках, устойчивость к грибным заболеваниям.

Направление селекции опийного мака должно выражаться: 1) в повышении урожайности на опиум и семена, 2) в повышении содержания в опиуме морфина, а в семенах масла, 3) в улучшении формы куста, величины и формы коробочки, для того чтобы важнейший прием резки и сбора опиума протекал с наибольшей продуктивностью при минимальной затрате сил резчика, 4) в ускорении созревания, 5) в создании форм, удобных для механизации, напр., с одновременно созревающими коробочками, для механизации резки, с закрытыми коробочками, не допускающими потери семян, и т. д.

Селекционная работа проводится 2 методами: 1) индивидуального отбора и 2) гибридизации. Массовый отбор применяется только для улучшения семян и для поддерживания чистоты сорта, так как мак — факультативный перекрестноопылитель, и засорение сортов всегда возможно. Большой коэффициент размножения мака делает индивидуальный отбор вполне продуктивным. Селекция опийного мака представляет большие методические затруднения (на опиум и на алкалоиды). Методы селекции на химический состав еще совершенно не разработаны, и тем более неизвестны пути селекции на алкалоиды, физиологическая роль которых в жизненных процессах еще не выяснена. Большое осложнение также вносила невозможность определения содержания морфина в опиуме одного куста — методы анализа на алкалоиды требовали значительно бо́льших количеств опиума, чем может дать один куст. Только в 1935 г. разработан метод микроанализа, позволяющий анализировать минимальные количества опиума. Выяснение законов наследования химических свойств, а также вопросов индивидуальной изменчивости, связи внешних морфологических признаков с внутренними — химическими дало возможность направить селекцию на опийность и морфийность на правильный путь. Связь между тремя важнейшими показателями ценности селекционного сорта — опийностью, морфийностью и морфологическими признаками — является одним из решающих вопросов в методике селекции мака. Исследования Н. А. Базилевской показали, что опийность и морфийность обратно пропорциональны: чем

выше урожайность на опиум, тем ниже содержание морфина. Создать сорт высокоопийный и в то же время высокоморфийный очень трудно. Очень часто хорошие морфологические показатели связаны тоже с низкой морфийностью и наоборот. Отсюда вытекает необходимость отбора по средним показателям взаимно исключающих признаков. Наконец, весьма важным вопросом является влияние на морфийность и опийность климатических и экологических условий. Как показали наблюдения, целый ряд метеорологических факторов очень сильно влияет на продуктивность мака и в особенности на содержание морфина, которое сильно колеблется по годам, в зависимости от количества и распределения осадков, суммы температур и многих других причин. В связи с этим оценку данных селекционного отбора можно проводить только с учетом метеорологических факторов.

На пути создания сортов методом гибридизации встречаются все те же трудности, которые указаны при описании индивидуального отбора, и в особенности существенную роль здесь играет микроанализ, дающий возможность определения морфина у гибридов. Синтетический метод показал, что при скрещиваниях форм с высокой опийностью и хорошими морфологическими признаками с высокоморфийными сортами можно сочетать все эти качества, чего невозможно было добиться при индивидуальном отборе.

Исходным материалом для селекции служат популяции местных среднеазиатских подвидов, а также иноземных — турецкого и южноазиатского; последний, давая прекрасный генофонд для скрещиваний, не применяется совершенно при индивидуальном отборе, так как формы его обладают большим числом отрицательных свойств — низкорослостью, неудобной для резки коробочкой, низкой опийностью и морфийностью, ломкостью куста и отсутствием выносливости. В то же время формы эти очень скороспелы и при скрещивании их с местными формами вегетационный период последних удается понизить. Признаки высокой морфийности и скороспелости сочетаются у турецких форм, недостатком которых являются низкая урожайность на опиум и невысокий рост, что затрудняет процесс резки. Индивидуальным отбором удалось повысить урожайность некоторых чистых линий в общем довольно значительно. Скрещивание турецких форм с местными тарбагатайскими и тяньшанскими — позднеспелыми и высокоурожайными — дает прекрасные результаты по повышению опийности и скороспелости последних.

По урожайности на опиум особенный интерес представляет тяньшанский подвид. Недостатком этого подвида являются низкая морфийность, открывающаяся при созревании коробочка и длинный вегетационный период. Увеличение морфийности уже достигнуто индивидуальным отбором, а скрещивания этого подвида со скороспелым китайским дают возможность сократить вегетационный период, в то же время повысив морфийность, и получить закрытый тип коробочки.

ГЛАВНЕЙШАЯ ЛИТЕРАТУРА [1]

Антонов Д. В. Лекарственные заготовки в Семиреченской области в 1916 г. Изд. Упр. нач. сан. и эвак. части, Петроград, 1917.

Базилевская Н. А. Опийный мак, его культура и переработка. Внешторгиздат, Москва, 1934.

Базилевская Н. А. Семиреченские расы опийного мака и вопрос о происхождении его культуры. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1928, XIX, вып. 2, 96—184.

Базилевская Н. А. Основные ботанико-систематические группы опийного мака. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1931, XXV, вып. 5, 185—196.

Базилевская Н. А. и Пангало К. И. Селекция опийного мака. Семеноводство, 1931.

Большаков. Культура мака и производство опиума в Новой Сербии. Сел. хозяин, 1915, № 14.

Васильев Н. Опыты возделывания опийного мака в Умани. Землед. газ., 1905, № 21.

[1] Полный список литературы напечатан в книге: Базилевская Н. А. Рефераты и библиография по опийному маку и опиуму. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1934, сер. XIII, № 2.

Веселовская М. А. Мак. Прил. 56 к Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1933.

Гомилевский В. Культура опийного мака. Прогр. садов. и огор., 1907, № 34.

Горбатов И. Сибирский мак и опий. Тр. Бюро по прикл. бот., 1917, № 5.

Доброгаев. Разведение мака. Москва, 1911. Макосеяние в Семиречье. Фармац. журн., 1917.

Жеро Н. Мак. Изд. „Новая деревня", Москва, 1924.

Казанцев и Киракосянц. Производство опия в Пржевальском уезде. Изд. Упр. нач. сан. и эвак. части, Петроград, 1917.

Каракаш Д. Культура мака и добывание опиума в Пржевальском уезде. Турк. сел. хозяин, 1917, № 3.

Мушинский Я. Я. О содержании морфия в опии, собранном в Юрьевском бот. саду. Фармац. журн., 1911, № 21, 246—247.

Окрайчук. Добыча опиума в Уссурийском крае. Фармац. журн., 1915, № 26—27.

Полевицкий Н. Производство опия в Пржевальском уезде. Петроград, 1917.

Рева. Культура опийного мака. Сел. хоз. и лес., 1891, № 3—4.

Свирловский Э. И. К систематике сортов персидского опия на русском рынке. Фармац. журн., 1916, № 10.

Свирловский Э. И. Культура мака и добывание опиума в Семиречье. Турк. сел. хозяин, 1917, №№ 4—5, 6, 7—8.

„Старый хозяин". Культура опийного мака. Сел. хоз., 1915, № 5.

Танфильев. Очерки географии и истории культурных растений. Госиздат Украины, Одесса, 1923.

Тихомиров В. А. Опий в Китае. Москва, 1895.

Товчигречка В. О культуре мака. Хуторянин, 1904, № 45.

Уваров А. Мак белый. Крест. хоз., 1904, № 4.

Шавров. Разведение опийного мака и добывание опиума в Малой Азии. Тифлис, 1904.

Шебалин П. И. Опий, его обработка и добывание в Казахстане. Народн. хоз-во Казахстана, Кзыл-Орда, 1926, № 2, 19.

Шебалин П. И. Опий, его обработка и добывание в Джетысу и Киргизстане. Изд. Джетысуйского Губплана, 1927.

Шебалин П. И. Технические растения Джетысу. Народн. хоз-во Казахстана, 1927, № 4, 30—53.

Шрейбер А. Ф. К вопросу о культуре опийного мака. Приморск. хозяин, 1917, № 1—2.

Штуцер И. Мак и его возделывание на семена. Гостехиздат, Ленинград—Москва, 1930.

Шумков И. В. Культура мака на опий. Тр. Вольно-экон. о-ва, 1888.

Abrial Cl. Note sur la culture de quelques plantes médicinales du Midi de la France. — Compte rendu du 4-e Congrès nat. de la culture des plantes médic. Paris, 1924, 43—56.

Andrews C. F. The opium evil in India. — London, 1926. I, 16.

Andrews C. F. Indien und das opium Englands Verantwortung. Bericht. Übers. von W. Hubben, Berlin, 1927.

Annet H. E. The effect of environmental factors on the alkaloidal content and yield of latex from opium poppy (Papaver somniferum) and bearing of the work on the function of alkaloide in plant life. — Mem. Dept. Agric. India, Chem. ser. 1921, 61—654.

Annet H. E. The enzymes of the latex of the indian poppy. —Biochem. Jour. 1922. Nr. 16, 765.

Annet H. E. and Har Doval, Singh. Further experiments on the influence of manures on the yield and morphin content of latex from the opium poppy. — Mem. Dept. Agr. in India, Chem. ser. 8. Nr. 2.

Annet H. E. and others. Investigations of indian opium. Nr. 1. Non environmental factors influencing the alkaloidal content and yield of latex from the opium poppy. — Mem. Dep. Agric. India vo. VI. Nr. 182.

Annet H. E. Some experiance wiht poppy growers in the United Provinces. — Agric. Journ. India, 1921. Nr. 16, 19—23.

Annet H. E. A survey of the Indian poppygrowing districts for morphine content of the opium produces. — Agric. Res. Inst. Pusa. Bull. 1921, 116, 9.

Annet H. E. The enzymes of the latex of the Indian poppy (Papaver somniferum). — Biochem. Journ. 1922. 16: 765—762.

Anonymous. Egyptian opium. — American Journal of Pharmacie, 1919; v. 91, 559.

Anonymous. Afyon, Türkiyede ve dünyada. — Stambul, 1935.

Anselmino. O. Das Opiumgesetz. — Berlin, 1924.

A. R. Das opium in China. — Neue Zürch. Zeitung. 1928. XII, 16.

Assam opium enquire. — Calcutta, 1925.

Bartosch. Der Mohnbau in Südserbien. — Die Ernährung der Pflanzen. I April 1929. Bd. 25. Heft 7, S. 149.

Benaiges de Aris. Ensayas de obtencion del opio en Espana. — Ingen. y Construcc. 1924. Nr. 15, p. 127. Nr. 16, p. 268.

Bishop. The narcotic drug problem. — New York, 1920.

Blaringham L. Contrôle biologique de l'influence des engrais, détermination des périodes sensible. — Compt. Rend. Acad. d. Scien. CLXXVII, 1923, p. 407.

Blaringham L. Métamorphose des étamines en carpelles dans le genre Papaver. — Compt. Rend. Soc. Biol. Paris. 1920. T. 82: 1521—1523.

Blaringham L. Sur un hybride stérile de Pavot Oeillette (Papaver somniferum. L. var. nigrum DC) et d'un Pavot sauvage (Papaver setigerum DC). — Bull. Soc. Bot. France, 1925. Nr. 72, 623—628.

Blaringham L. Hérédité des phases de l'ouverture des fleurs chez les pavots.—Compt. Rend. Acad. Scien. Paris, 1930. 191—197.

Blaringham L. Influence des pollens sur les mouvements qui précedent l'ouverture des fleurs chez les pavots. — Compt. Rend. Acad. Scien. Paris, 1930.

Braun. Die Kultur der Mohnpflanze und die Opium gewinnung — Pflanzer, 1905.

Braun J. Untersuchungen über Morphinalkaloide. — Berichte d. deutsch. Chem. Gesellschaft. 1911. Nr. 49, p. 750.

Browne F. La composition des opiums des diverses provinces de la Chine. — Journ. de pharm. et de Chim. 1896. Nr. 4, p. 31.

Brunetti. L'opium de la Macédoine Serbe. — Bull. Soc. pharm. 1918, 95.

Cavarra E. e Chistoni A. La coltivazione del Papaver somniferum. L. nel R. Orto Bot. di Napoli, — Atti del congresso Nationale per le industrie Sanitarie. Napoli, 1923.

Cavarra F. e Chistoni A. Nuovi risultati della coltura del Papavero da opii nel R. Orto Botanico di Napoli. Atti del R. Ins. d'Incotagg. di Napoli, 1924. VI. LXXVI. Pr. I. 14 Naples.

Cavarra F. e Chistoni A. La ibridazione nel Papaver somniferum L. in relatione al titole di morphina dell oppio. Rendic. d. Reg. Acad. d. Lincei 1926. III, ser. 6, Roma.

Chodat R. et Evard H. Les ferments oxydants. Paris, 1927.

Clautriau G. Localisation des alcaloides dans le Papaver somniferum. — Ann. de la Soc. belge de Microscop, 1899.

Czajkowsky. Beobachtungen über das polnische Opium. — Pharm. Centrallh. 1917, p. 287.

Dafert O. und Himmelbaur W. Neuere Arbeiten und Fragestellungen auf dem Gebiete der Arzneipflanzenkultur. — Pharm. Monatshefte, 1924. S. 6 (Mohn).

Desaga. Ueber Anbau des orientalischen Mohns und Gewinnung des Opiums auf einheimischem Boden. — Karlsruhe, 1869.

Donald M. C. The poppy and opium in Persia. — Amer. Journ. Pharm. 1896, 436.

Edkins. Historical note on opium and the poppy. Die Geschichte des Opiums nach chinesischen Quellen. — 1895. Globus LXVIII, p. 64.

Elcan. Tentamen Monographiae Generis Papaveris. 1839.

Fedde F. Papaveraceae-Hypecoideae. Papaveraceae-Papaveroideae. — Engler. Pflanzenreich. 1909. IV. 104.

Friend. Plant history in nomenclature. Poppies and opiates. — The Gardeners Chronicle. 1928. Nr. 84, p. 470.

Fritel P. H. Remarques sur la flore quaternaire du Midi de la France et des environs de Paris. — Bull. du Mus. Nat. d'Hist. Nat. 1920. 685—687.

Fritel P. H. Sur l'existence de l'oeillette Papaver somniferum var. nigrum DC en Provence, à l'époque quaternaire. — Compt. Rend. Soc. Géol. France. 1929. Nr. 15, p. 186.

Fruschkogoraz J. Die Opiumgewinnung in Südserbien. — Schweiz Apoth. Zeitung 1918, Nr. 56, p. 503.

Gavitt I. G. Opium. — London, 1925.

Geschichte des Opiums in China. — Apotheker Zeitung. 1890.

Godeffroy. Opiumkultur in Oesterreich. — Zeitschr. d. österr. Apoth. Ver. 1875.

Godron. Papaver-hybrides. — Revue de Sciences Naturelles. 1866. VII.

Goris et Vischniac Ch. Sur la présence de la morphine dans le latex frais du pavot. — Bull. des Sciences Pharmac. 1915, Nr. 22, p. 257.

Hansen. Die Pflanzenzüchterische Buchführung und Bewertung der Zuchtpflanzen. — Zeit. f. Pflanzenzüchtung. 1918. Bd. VI, 113—133.

Hartmann W. Der Mohn, seine Kultur, Geschichte und Geographische Verbreitung. — Dissert. Jena. 1915, S. 24.

Hartwich C. Das bulgarische Opium. — Deutsche Apothek. Zeitung. 1899, Nr. 14, p. 170.

Hartwich C. Ueber bulgarisches Opium. — Deutsche Apotheker-Zeitung. 1918, 56.

Hartwich C. Ueber Papaver somniferum und speziell dessen in den Pfahlbauten vorkommende Reste. — Schweiz. Apotheker-Zeitung. 1899.

Haupt. Assyrisch irrü, Mohn. — Zeitschr. für Assyrologie 1915—16. Nr. 30. S. 60.

Heer O. Die Pflanzen der Pfahlbauten. — Neujahrsbl. der Naturf. Ges. Zürich, 1866. Nr. 68, fig. 66.

Heiniee. Der Opiumbau in Shiraz. — Die Gartenlaube, 1913, 27.

Huber E. Zur Geschichte von Haschisch und Opium. — Deutsche Med. Woch. 1927. Nr. 53, p. 1145.

Hutchinson J. Contributions toward a phylogenetic classification of flowering plants. The genera of Papaveraceae. — Kew. Bull. 1925. p. 2—168.

Jermstadt A. Das Opium, seine Kultur etc. — Leipzig—Wien. 1921.

Ischichara Macoto, Richiro Koketsu and Hotishi Kojima. Ueber die Vererbung der Blütenfarbe einiger Sippen von Papaver somniferum. (Japanese). Indenhaku Zossi. Japanese Journ. Genetics 1922. 1. 185—193.

Kajanus B. Genetische Papaver-Notizen. — Botaniska Notiser, 1919. S. 99—102.

Kajanus B. Genetische Studien über die Blüten von Papaver somniferum — Arkiv för Botanik XV, 1919. S. 1—87.

Kerbosch M. Bildung und Verbreitung einiger alkaloide in Papaver somniferum L. — Arch. der Pharm. 1910. Nr. 248, S. 536.

Kopp E. Neuere Möglichkeiten der Herstellung von Opiumalkaloide. — Heil-und Gewürzplanzen. Sept. 1929. XII Band 2 Lief., S. 57—64.

Kulczicki. Przyczynek do badan nad makiem siewnym P. somniferum. — Pamiet. p. Inst. N. Pulawach. 1928. T. IX.

Kuntze O. Plantae orientale-rossicae. — Acta Horti Petrop. 1887. X. 15—158.

La Motte. Opium and England. — The Nation, New York — 1924. Vol. CXIX.

Lazzaro C. Opium poppy cultivation experiments in the Colonial Gardens at Pa-

lermo. — Boll. di Stud ed. Inf. R. Giard. colon. di Palermo. 1919. Vol. IV. Nr. 3—4, pp. 219—221.

Leape H. M. and Anneth E. Investigations concerning the production of Indian opium for medical purposes. — Agric. Journ. India. 1920. Nr. 15, p. 124—134.

Leake M. and Pershad B. The coloration of the testa of the poppy seed (Papaver somniferum) — Jour. Genetics. 1922. Nr. 12, p. 247—249.

Leake M. and Pershad B. A preliminary note on the flower colour and associated characters of the opium poppy. — Journ. of Genetics. 1920. Nr. 10. 1—20.

Leclerc du Sablon. Étude de la déhiscence des fruits. — Annales des Sci. nat. VI série: Botanique. 1884, vol. XVII, p. 32.

Leger L. J. Étude spéciale du système lactifère des Papaveraceae. — Memoires Soc. Linn. Normandie. 1894. Nr. 1, p. 491.

Lemairie. Note sur la culture du pavot à opium. — Rev. cult. colon. 1897.

Lestiboudois. Mémoires sur le fruit des Papaveraceae — Lille, 1823.

Lichtenfelder. La culture du pavot d'opium en Chine et Indochine. — Schweiz. Wöchenschrift. 1910, 639.

Liehr O. Der Mohn, sein Anbau und seine Verwertung. — Fühlings Landw. Zeitung 1919, 68. 191—198.

Ljungdahl H. Ueber die Herkunft der in der Meiosis konjugierende Chromosomen-bei Papaver-Hybriden. — Swensk. Bot. Tidskr. 1924. 18. 279—291.

McDonald. The opium poppy and opium in Persia. — Amer. Journ. of. pharm. 1896, p. 435.

Mach. Mohn und Mohnkuchen. — Landwirtschaftliche Versuchsst. 1902. Nr. 57. S. 419.

Macht. The history of opium. — Scientific American Suppl. 1915. 29 Mai.

Malin A. Untersuchen von reifen und unreifen Mohnkapseln. — Ber. d. deut. Gesell 1907, p. 59—60.

Martin H., Leake M. and Perschad B. A preliminary note on the flower colour and associated characters of the opium poppy. — Journ. of Genet. 1929. Nr. 1.

Messikomer H. Die Pfahlbauten von Robenhausen (L'époque Robenhausienne). — Zürich, 1913.

Metzger. Das Opium in Indonesien. — Revue coloniale internationale. 1887. II.

Michalowski. Beiträge zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte von Papaver somniferum. — Diss. Breslau. 1888. 18.

Millant. La culture du pavot et le commerce de l'opium en Turquie. — Paris. 1913.

Milicevic. L'opium Yougoslave. — Revue Économique de Belgrade. 1928. III, p. 202.

Mijake and Imai J. Genetic studies in the opium poppy (Papaver somniferum) I. On. the flower colour. — Bot. Mag. Tokyo. 1923, N. 37, p. (I) — (13).

Mijake K. and Imai J. Genetic studies in oppium poppy. II On some characters other than flower color. — Bot. Mag. Tokyo. 1927. N 42, 279—297.

Mijake K. and Imai J. Genetic studies of opium poppy. — Journ. of Coll. Agric. Tokyo. 1927. V. 9. N 4. 275—332.

Mittlacher und Wasicky. Ueber den Press-saft aus unreifen Mohnfrüchten und Opiumgewinnung in Oesterreich Zeitschr. d. öster. Apoth. Ver. 1911. Nr. 5. S. 53.

Mittlacher und Hover. Experimentelle Studien über Opium und seine Gewinnung. — Pharm. Post. 1912. Nr. 94, 95.

Mittlacher. Experimentelle Studien über Opium und seine Gewinnung. — Schweiz. Wochenschr. 1913. S. 77—79.

Mittlacher. Kulturversuche mit Arzneipflanzen in 1911. — Zeitschr. landw. Versuchst. in Oesterreich. 1911.

Mossler G. Ueber Versuche zur Gewinnung der Opiumalkaloide. I. Mitteilung. — Pharm. Post. 1914. Nr. 53.

Mossler G. Ueber Versuche zur Gewinnung der Opiumalkaloide. II. Mitteilung. Pharm. Post. 1919. Nr. 89. S. 647.

Mulhall. Opium. — London, 1926.

Murphy E. The black candle. — Toronto, 1922.

Neligan A. R. The opium questions with special reference to Persia. — London, 1927.

Pagliani L. Il papavero somnifero. — Boll. Assoc. Ital. pro Piante Medic arom. et altre utili. A V n. 12 Milano. 1922, p. 211.

Paton W. The opium in India (Nation. Christ. Conuc.). — Calcutta. 1924.

Peters H. Aus der Geschichte der Pflanzenwelt in Wort und Bild. Der Mohn 70—76. Leipzig 1928.

Pratt. Opium cultivation in Persia. — Trop. Agric. 1888, 729.

Prochaska M. Beitrag zur Kapsel und Samenbildung der Papaveraceae mit Berücksichtigung der Gartenmohne. — Die Gartenbauwissenschaft. 1930. Band 3, Heft 4, S. 277—284.

Prochaska M. Beitrag zur Mohnzüchtung — Zeitschrift für Pflanzenzüchtung. Berlin 1928. Band XIII. S. 247—252.

Prochaska M. Beschreibung und Untersuchung einiger in Oesterreich und in den Nachbarländern vorkommenden Mohnsorten. — Die Gartenbauwissenschaft 1928. Band. I. Heft 3. S. 286—296.

Prochaska M. Kapsel und Pflanzenuntersuchungen des blausamiger. niederösterreichischen Schliessmohnes. — Zeitschrift für Pflanzenzüchtung. 1926, Band XIII, Heft 1.

Prochaska M. Die Kapselform des Mohnes und deren Bedeutung für die Saatgutauswahl. — Fortschritte der Landwirtschaft, 1927. Heft 5.

Prochaska M. Die Mohnbauförderung in den Bundesländer Oesterreichs im Jahre. 1927, Heft 12.

Prochaska M. Der Mohnkorn und seine Keimung. — Die Gartenbauwissenschaft. Berlin, 1930. Band 4, Heft 2, p. 99—112.

Prochaska M. Neuere Arbeiten und Beobachtungen über den Mohn und seine Kultur. — Denkschrift zur 70-järigen Bestandesfeie der Höheren Bundes-Versuchstation

für Wein-, Obst- und Gartenbau. Kloster-Neuburg. 1930, 120—124.

Przyborowsky J. Genetische Studien über P. somniferum L. — Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung 1922, S. 211—236.

Ranninger R. Die Kultur des Mohnes. — Nachr. d. Deutsch. Landwirtsch. Ges. Oesterreich. 1917, N. 10; S. 89.

Ranninger R. Einteilung des Grauen Zwettler-Mohnes in Typen Zeitschr. f. Pflanzenzücht. 1917. Bd. V, Heft 1.

Ranninger R. Anfänge in der Mohnzüchtung. — Zeitschrift für Pflanzenzüchtung. 1916, Bd. V, Heft I, S. 45—267.

Ravenna C. Influenza delle lesioni sulla produzione della morphina nel papavero. — Le Staz. sper. Agr. Ital. LVII. 1924, fasc I 2—3: 5—8.

Ravenna C. Influenza delle lesioni sulla produzione della morphina nel papavero. — Seconda nota. — Boll. d. R. Instit. Sup. Agr. di Pisa. 1926. Vol. II, p. 1.

Richtmann. Cultivation of the opium poppy Papaver somniferum L. and the production of opium in the U. S. A. — Pharm. Rev. 1904, 426.

Rolet A. et Bouret O. Culture des plantes médicinales. — Paris. 1919, p. 482.

Saunders E. R. Studies in the inheritance of doubleness in flowers — Journ. Genetics 1917, Nr. 3.

Schürhoff P. N. Die Zytologie der Blütenpflanzen. Papaveraceae 1926. S. 547—548. Stuttgart.

Schwarz. Das Opium. — Die Natur. 1899, 102.

Skwortzow B. W. Notes on the Agriculture, botany and zoology of China. XXXIX. The poppy culture in North-Manchuria. — Journal of the North-China Branch of the Royal Asiatic Society. 1921, Vol. LII. 79—82.

Skwortzow B. W. Poppy culture in North Manchuria. — „Russki Golose". Harbin, 1920. Nr. 41.

Stange. Das opium, seine Gewinnung und Verbreitung. — D. Tropenpflanz. 1909. XIII.

Stockberger D. D. Phisiological observation on alkaloides, latex and oxidases in Papaver somniferum. — Amer. Journ. of Bot. 3 Jar. 1916. I—II.

Swirlowsky. Ueber die Opiumgewinnung in Turkestan. — Ber. d. Deutsch. Pharm. Ges. XXIX. 1919. S. 316.

Tahara M. The chromosomes of Papaver — Bot. Mag. Tokyo. 29. 1915. 254—257 (Japan).

Taylor Th. C. Opium, a live question. — London, 1913.

Terao Hirosi, Plant breeding experiments with the opium poppy. Report of the Imperial Hygienic Laboratory. 1923. Nr. 19.

Terry Ch. and Pellens M. The opium problem. — New. York, 1928.

Thoms. Ueber Mohnbau und Opiumgewinnung in Deutschland. — Ber. d. Deutsch. Pharm. Gesell., 1923. N. 33, S. 25—30.

Trecul A. Des lactifères dans les Papaveraceae — Comptes rendus de l'Acad. des Sciences, 1865. Nr. 60, p. 522.

Vrgog A. Macedonsky Opij. — Tiré a part du Viisnik Liekarnika, 1928.

Watt G. The commercial products of India. London. 1908, p. 846.

Weschke E. On the poppy culture and opium production in the U. S. A. — Contr. Pharm. Dep. Univ. Wisconsin 1886 u. Deutsch. Apoth.-Zeit. 1905, p. 106.

Wissler A. Die Opiumfrage. — Problem der Weltwirtschaft. 1931. Jena. Gust. Fischer, Nr. 52, 278 pp.

Woodruf E. — Peacock. E. Poppy-hybrids. — Journ. of Botan. LI, 1913, 48—59.

Würtemberg. Ueber die Gewinnung des Opiums auf einheimischen Mohnfeldern. — Berlin, 1871.

Wu, Wen Tzao. The Chinese opium. — London. 1929.

Yasui Kono. Further studies on genetics and cytology of artificial raised hybrids of papaver. — Botanical Magazine Tokyo. 1927, Vol. 41. 235—261.

Yasui Kono. On the behavior of the chromosomes in the meiotic phase of some artificial raised Papaver-hybrids. — Bot. Mag. Tokyo. 1921, Nr. 35. 154—168.

Ying, Wong C. Opium in China. — Amer. Journ. of Pharm. 1919, Nr. 91, p. 766.

Zacher G. Das Opium. — Prometeus 1897. Nr. 8, p. 385.

Zacher G. Mohnschädlingen. Berichte der Deutschen Pharmazeutischen Gesellsch. 1921.

Zeckert. Das indische Opium. — Arch. der Pharm. März. 1926. Heft 3; L. 235—248.

Zender J. Le pavot et son usage chez les Assyriens. — Bull. de la Soc. Bot. de Genève. 1928. I 20 p. 379.

Zender J. La question de l'opium. — Genève. 1929, p. 282.

В. П. МАЛЕЕВ

Сем. Cruciferae Juss. — Крестоцветные

Травы одно-, дву- и многолетние, реже полукустарники, с очередными листьями без прилистников, голые или опушенные простыми или ветвистыми волосками; характерно для большинства родов наличие в листьях так наз. мирозиновых клеток, содержащих белковые вещества и гомологичных млечным сосудам сем. маковых.

Цветки в длинных или укороченных кистях без прицветников, обоеполые, актиноморфные, редко зигоморфные, с двойным околоцветником. Чашечка из 2 пар чашелистиков, лепестков 4, чередующихся с чашелистиками. Тычинок 6, из них 2 боковые более короткие, а 4 более длинные, расположенные попарно; иногда тычинок 2 или более 6. У основания тычинок расположены медовые железки — по бокам каждой короткой тычинки по 1 боковой (латеральной), а перед каждой длинной — по 1 срединной (медианной) железке; железки свободные или между собою все или частично сросшиеся, иногда некоторые из них не развиваются. Завязь верхняя, образованная 2 плодолистиками и разделенная продольной перегородкой на 2 гнезда, с расположенной вдоль швов плацентой; каждое гнездо с семяпочками, расположенными вдоль завязи в 1 или 2 ряда. Столбик с округлым головчатым или 2-лопастным рыльцем. Плод удлиненный — стручок или короткий — стручочек, раскрывающийся 2 створками, отделяющимися от остающейся перегородки с прикрепленными к ее краям семенами, или не раскрывающийся — 1-гнездный и 1-семянный или членистый и по созревании распадающийся на членики, иногда на конце вытянутый в более или менее длинный бессемянный носик; реже основная часть плода почти редуцирована и семена располагаются в носике. Семена безбелковые или с небольшим количеством эндосперма.

Jussieu in Hort. Trianon (1759); Genera (1789), 67 et 237. Linn. Gen. plant. ed. 1 (1737); ed. 5 (1754); Spec. plant. ed. 1 (1753). De Candolle. Mémoire sur la famille des Crucifère (1821); Systema naturalis II (1821), 139; Prodromus syst. Regni vegetab. 1 (1825), 131. Endlicher. Gen. plant. (1836—40), 861. Bentham et Hooker. Gen. plant. I (1862—67), 57. Čelakovsky in Flora, 30 (1872), 433. Pomel. Contribution à la classification métodique des Crucifères (1883) Velenovsky in Abhandl. d. math. nat. Cl. d. K. böhm. Gesellsch. d. Wissensch., VI, XII (1883). Prantl. Cruciferae in Engler u. Prantl, Natürl. Pflanzenf. III, 2 (1891), 145. Schweidler in Berichte d. D. Bot. Ges. 23 (1905), 274. Bayer in Beih. z. Bot. Centralbl. Abt. II, 18, (1905), 119. Hayek, ibidem, Abt. I, 27 (1911), 127. Schweidler, ibidem, Abt. I, 27 (1911), 337. Hegi, Ill. Flora v. Mitteleur. IV (s. a.). Schulz in Engler, Pflanzenreich, IV, 105, H. 70, 1919; H. 84, 1923; H. 86, 1924; in Engler u. Prantl, Natürl. Pflanzenf. 2 Aufl., 176 (1936), 227. Флора СССР, VIII, 1938.

Cruciferae — обширное семейство, состоящее из 227 родов с 2500—3000 видами. Большая однородность в отношении строения цветков и плодов сильно затрудняет построение естественной системы внутри семейства. Соответственно этому были сделаны многочисленные попытки разделения семейства на естественные группы, которые, однако, в большинстве случаев приводили только к созданию искусственных объединений родов и видов. Так, Линней различал две большие

группы — стручковых *Siliquosae* и стручочковых *Siliculosae*. De Candolle в основном разделял семейство по строению зародыша, различая следующие подсемейства:

1) *Pleurorrhizae* — семядоли плоские, корешок зародыша прилегает к их краю;

2) *Notorrhizae* — семядоли плоские, корешок зародыша прилегает к спинке одной из семядолей;

3) *Orthoploceae* — семядоли вдоль складчатые, корешок зародыша лежит в складке семядолей;

4) *Spirolobeae* — семядоли спирально сложенные;

5) *Diplocolobeae* — семядоли дважды складчатые.

Последующими авторами в эту систему вносились различные изменения, но и с ними она остается искусственной. Впоследствии для построения системы были использованы строение рыльца, характер опушения, форма и положение медовых железок (Čelakovsky, Velenovsky, Bayer), наличие и положение мирозиновых клеток (Schweidler), строение плода (Pomel) и т. д. В наибольшей степени систему крестоцветных реформировал Prantl и затем Hayek. Последний дал наиболее разработанное и естественное разделение семейства на трибы, которое приводится ниже.

Крестоцветные распространены по всему земному шару, и некоторые роды этого семейства имеют очень обширные почти космополитные ареалы, тогда как ареалы других ограничены фитогеографическими областями или провинциями. Широкое, иногда почти космополитное распространение имеют, главным образом, те роды (напр. *Lepidium* L., *Nasturtium* R. Br., *Cardamine* L., *Sisymbrium* L., *Capsella* L.), в которых имеются виды синантропные, распространяющиеся при содействии человека, вместе с с.-х. культурами, вдоль дорог и т. д.

Действительно, многие виды крестоцветных являются обычными сагиттальными или рудеральными сорняками, широко распространенными по крайней мере в умеренных странах северного полушария. С другой стороны, многие представители крестоцветных, обладающие ограниченными ареалами, приурочены к определенным экологическим условиям, обладая весьма малой экологической изменчивостью. Таковы, напр., некоторые третично-реликтовые лесные виды или же, в особенности, многочисленные ксероморфные представители этого семейства, произрастающие в Средиземноморье и Передней Азии.

Рассмотрение географического распространения родов сем. *Cruciferae* показывает, во-первых, что во флоре южного полушария крестоцветные представлены слабо и этому полушарию свойственно всего только немногим больше 20 родов. Слабо распространены крестоцветные и в тропическом поясе, где они встречаются главным образом в горах. Все остальное разнообразие крестоцветных свойственно северному полушарию, в котором совершенно ясно вырисовывается основной центр разнообразных крестоцветных — Средиземноморье и Передняя Азия, где сосредоточено более одной трети родов, не считая родов, широко распространенных и за пределами этой области. Именно здесь и находится, повидимому, главный центр формообразования и распространения, если не всего семейства, то большей части составляющих его групп. Далее, число родов крестоцветных значительно больше в Евразии, чем в Северной Америке, и исключительно последней свойственно только около 30 родов и, кроме того, около 20 родов, общих с Евразией или почти космополитных. На обоих континентах некоторые представители крестоцветных идут на север до высоких широт Арктики. Что касается СССР, то крестоцветные широко распространены по всей территории Союза и всего в его флоре насчитывается 128 родов этого семейства, причем многие из этих родов являются широко распространенными в Евразии. Наиболее оригинальны и интересны и крестоцветные горных областей юга СССР, в особенности Южного Закавказья и Средней Азии, которым свойственны многочисленные представители узколокализированных ксероморфных родов Средиземноморья, Передней и Средней Азии. В среднеазиатских республиках СССР имеется даже 20 эндемичных или почти эндемичных олиготипных видов.

ТРИБЫ

1. Триба **Thelypodieae** Prantl (1891) pp. Плод — раскрывающийся стручок с широкой перегородкой. Рыльце округлое или слегка 2-лопастное. Медовые железки очень крупные, медианные и латеральные сливающиеся в кольцо или же медианные отсутствуют и тогда латеральные с широкими отростками в сторону длинных тычинок. Опушение из простых волосков или его нет. Мирозиновые клетки в мезофиле. Семядоли плоские.

8 родов в Северной Америке и 1 на Алтае. Культивируемых видов нет.

2. Триба **Arabideae** DC. (1821). Плод — раскрывающийся стручок с широкой перегородкой, реже нераскрывающийся стручок. Рыльце 2-лопастное, редко почти округлое. Есть медианные и латеральные медовые железки, часто слившиеся в кольцо, редко медианные отсутствуют. Опушение из простых или ветвистых волосков. Мирозиновые клетки в мезофиле или около сосудистых пучков. Семядоли плоские.

49 родов, распространенных во всех частях Света. В культуре широко распространен хрен — *Armoracia rusticana* Gaertn. (= *A. lapathifolia* Gilib.). Раньше широко была распространена культура вайды — *Isatis tinctoria* L., имевшей очень большое значение в качестве красильного. Как декоративные культивируются виды *Erysimum* (*E. suffruticosum* Spreng. и др.), *Aubretia deltoides* (L.) DC, *Arabis caucasica* Willd. (= *A. albida* Stev.). Семена *Roripa amphibia* (L.) Besser (= *Nasturtium amphibium* R. Br.) и *Sisymbrium officinale* (L.) Scop. иногда употребляются вместо горчицы. Как салатные растения иногда используются *Nasturtium officinale* R. Br., *Alliaria officinalis* Andrz.; съедобны также молодые стебли и листья *Bunias orientalis* L., которая в Европе иногда разводится как кормовое.

3. Триба **Alysseae** Grenier et Godron (1848). Плод — раскрывающийся или нераскрывающийся стручок или стручочек, если последний, то сжатый со спинки. Рыльце 2-лопастное. Есть латеральные медовые железки, расположенные попарно у основания коротких тычинок; медианных железок нет. Опушение из ветвистых волосков. Мирозиновые клетки в мезофиле или их нет. Семядоли плоские.

61 род, распространенный в Европе, Азии, Африке и Америке.

В культуре — как декоративные: левкой — *Matthiola incana* R. Br. (*M. annua* Sweet), желтофиоль — *Cheiranthus Cheiri* L., реже, ночная фиалка — *Hesperis matronalis* L. и *H. tristis* L., *Malcolmia maritima* (L.) R. Br., *Lunaria rediviva* L., *L. annua* L., виды *Alyssum* (*A. saxatile* L., *A. alpestre* L. и др.), *Draba* и нек. др.

4. Триба **Brassiceae** DC. (1821). Плод — раскрывающийся стручок, вытянутый в более или менее длинный носик, или состоящий из 2 нераскрывающихся члеников. Латеральные медовые железки расположены с внутренней стороны от коротких тычинок; обычно есть и медианные железки, расположенные кнаружи от длинных тычинок. Опушение из простых волосков. Мирозиновые клетки в мезофиле. Семядоли обычно вдоль сложенные.

42 рода в Европе, Азии, Африке и Америке.

К этой трибе относятся важнейшие культурные растения из сем. крестоцветных, а именно: 1) обыкновенная капуста — *Brassica oleracea* L., с ее многочисленными культурными формами, и другие виды: *Br. subglabra* Bailey, *Br. chinensis* L., *Br. pekinensis* Rupr., *Br. nipposinica* Bailey, *Br. narinosa* Bailey, *Br. dubiosa* Bailey, имеющие одинаковое применение с обыкновенной капустой; 2) корнеплоды: брюква — *Brassica rapifera* (Metzg.) Schulz., репа, турнепс — *Br. rapa* L. var. *rapifera* Metzg., *Br. napiformis* Bailey, редька, редиска — *Raphanus*

sativus L.; 3) пряные (горчичные) растения: сарептская горчица — *Brassica juncea* Czern., черная французская горчица — *Br. nigra* Koch, абиссинская горчица — *Br. carinata* R. Br., белая английская горчица — *Sinapis alba* L., японская горчица — *Brassica cernua* Roxb., *Sinapis glauca* Roxb. и *S. dichotoma* Roxb. — индийская горчица; 4) жирномасличные: *Brassica oleifera* Moench. — рапс, *Br. campestris* L. subsp. *oleifera* Metzg. — сурепица, *Br. glauca* Wittw. — индийская сурепица, *Eruca sativa* Mill. — индау. Используется так же, как масличное *Conringia orientalis* (L.) Andrz.; как декоративные культивируются иногда *Crambe cordifolia* Stev., *C. Kotschyana* Boiss. и нек. др.

5. Триба **Lepidieae** DC. (1821). Плод — раскрывающийся, сжатый с боков стручочек с килеватыми или окрыленными иногда вздутыми створками. Рыльце 2-лопастное. Латеральные медовые железки парные, мелкие, свободные; медианные мелкие или их нет. Мирозиновые клетки в мезофиле или сближенные с сосудистыми пучками. Семядоли плоские или у основания поперек согнутые.

37 родов, распространенных по всем частям Света. Культивируются: как масличные — яровой рыжик — *Camelina sativa* (L.) Crantz, *C. pilosa* N. Zing. — озимый рыжик; как пищевые (салатные) — кресс-салат — *Lepidium sativum* L., *L. latifolium* L. и в Америке *Coronopus didymus* (L.) Sm.; как декоративные — виды *Aethionema* [*A. grandiflorum* Boiss. et Hohen., *A. pulchellum* Boiss. et Huet., *A. arabicum* (L.) Andrz. и др.], виды *Iberis* (*I. sempervirens* L., *I. semperflorens* L., *I. saxatilis* L. и др.), *Jonopsidium acaule* (Desf.) Rchb. Как лекарственные в народной медицине используются *Coronopus procumbens* Gilib., *C. didymus* (L.) Sm., *Lepidium latifolium* L., *L. campestre* (L.) R. Br. и др., *Capsella bursa pastoris* L. Большое значение имеет применение в качестве противоцынготного средства *Cochlearia officinalis* L. и *C. glastifolia* L. Заслуживают внимания как жирномасличные *Capsella bursa pastoris* L., *Thlaspi arvense* L. и нек. др.

6. Триба **Schizopetalae** Prantl (1891). Плод — раскрывающийся стручок или стручочек. Рыльце округлое. Медовые железки медианные и латеральные или первые отсутствуют. Опушение из ветвистых волосков или его нет. Мирозиновые клетки около сосудистых пучков.

17 родов в Америке, Австралии и Новой Зеландии. Культивируемых видов нет.

7. Триба **Pringleae** Hayek (1911). Плод — округлый в поперечном разрезе стручок без перегородки. Рыльце округлое. Медовые железки мелкие, свободные. Опушение из простых волосков. Мирозиновые клетки около сосудистых пучков.

Единственный род — *Pringlea* Anderss. — на Кергеленских о-вах. Один вид — *Pr. antiscorbutica* Anderss. — Кергеленская капуста; имеет большое значение как противоцынготное.

8. Триба **Heliophilae** DC. (1821). Плод — стручок или стручочек, иногда 1-семянный и нераскрывающийся. Рыльце округлое. Медовые железки только латеральные. Семядоли спирально свернутые или дважды складчатые. Мирозиновые клетки около сосудистых пучков.

5 родов в Южной Африке. В культуре как декоративные виды *Heliophila* L.

9. Триба **Cremolobeae** Hayek (1911). Плод — стручок с очень узкой перегородкой, распадающийся на 2 1-семянных членика. Рыльце округлое. Латеральные и медианные медовые железки, слившиеся в кольцо. Опушение из простых волосков. Мирозиновые клетки в мезофиле.

5 родов в Южной Америке. Культивируемых видов нет.

10. Триба. **Chamineae** Hayek (1911). Плод — стручок, оттянутый в носик. Рыльце округлое. Есть латеральные и медианные медовые железки. Опушение из простых волосков.

Один род в Юго-западной Африке. Культивируемых видов нет.

Ключ для определения родов сем. Cruciferae, культивируемых в СССР

1. Плод — стручок, длина его в несколько раз превышает ширину . . . 2
— Плод — стручочек, длина его немного, не более чем в 2—3 раза, превышает ширину или равна ей 5
2. Стручок нераскрывающийся, с длинным носиком, состоящий из нескольких 1-семянных члеников, по созревании разламывающийся на членики, или веретеновидный, не разламывающийся; лепестки с длинными ноготками, белые или желтые с темными жилками . . . . **Raphanus** L.
— Стручок раскрывающийся 3
3. Семена в гнездах стручка 1-рядные; стручок вздутый с мечевидным носиком; створки его с 1 ясной продольной жилкой; лепестки с длинным ноготком, желтые с темными жилками . . . . . **Eruca** L.
— Семена в гнездах стручка 2-рядные 4
4. Створки стручка с 3—5 ясными прямыми продольными жилками; стручок с длинным сплюснутым носиком; лепестки мелкие; чашелистики отстоящие . . . . **Sinapis** L.
— Створки стручка с 1 средней прямой и 2 извилистыми боковыми жилками; стручок линейный, цилиндрический с длинным носиком; лепестки желтые или бледножелтые; чашелистики прямо или косо вверх торчащие . . . . **Brassica** L.
5. Стручочек нераскрывающийся, плоский, 1-семянный; лепестки желтые; листья с стреловидным основанием . . . . **Isatis** L.
— Стручочек раскрывающийся 6
6. Стручочек сжат с боков (со стороны шва); он от округло-эллиптического до широко-яйцевидного; гнезда его 1-семянные; лепестки белые, иногда очень мелкие, иногда их совсем нет . . . **Lepidium** L.
— Стручочек сжат со спинки (со стороны створки) 7
7. Лепестки белые; стручочек продолговато-овальный, вздутый, створки его с сетчатым жилкованием; семена 2-рядные . . . . **Armoracia** Gaertn.
— Лепестки желтые; стручок грушевидный, створки его выпуклые с плоским краем и с 1 средней жилкой . . . . **Camelina** Crantz.

BRASSICA (TOURN.) L.—БРАССИКА[1]

Чашелистики прямо или косо вверх стоящие. Лепестки желтые или бледножелтые, редко белые, суживающиеся в ноготок. Завязь сидячая, столбик толстый, короткий, иногда довольно длинный, рыльце головчатое. Плод — стручок линейный, цилиндрический, с выпуклыми створками и 1—3 жилками, боковые жилки извилистые, с переплетающимися жилочками; стручок заканчивается цилиндрическим носиком. Семена шаровидные, редко яйцевидные, расположены в 1 ряд; семядоли сложены вдоль, корешок лежит в складке. Растения, опушенные простыми волосками, реже голые; одно- или двулетники.

Linn. Spec. pl. ed. II (1753), 666. *Brassica, Rapa, Napus* Tourn. Instit. (1700), 219, t. 106; 228, t. 113; 229. Schulz O. *Cruciferae — Brassiceae* in Engl. Pflanzenreich, IV (1919).

Геогр. распр. Преимущественно в Средиземноморской области. В культуре, в одичалом состоянии и как сорные растения встречаются повсеместно.

В состав рода *Brassica* входит до 50 видов. Род богат видами, имеющими широкое распространение в культуре. Виды *Br. juncea* Czern., *Br. oleifera* Moench. и *Br. nigra* L. преимущественно возделываются для получения из семян жирного масла, реже — как кормовые; *Br. campestris* L. — как масличное, овощное и кормовое растение; *Br. oleracea* L. — как овощное и кормовое растение. Из перечисленных видов в последующем изложении мы будем касаться только масличных форм *Br. juncea* и *Br. oleifera*, имеющих довольно значительное распространение в пределах СССР, и масличных форм *Br. campestris*, имеющих у нас ограниченное распространение.

Ключ для определения масличных видов рода Brassica

1. Все листья на растении стеблеобъемлющие, с сердцевидным основанием. Соцветие щитковидное (цветки в начале цветения выше бутонов). Стручки на отклоненных под острым углом плодоножках, гладкие или слегка бугорчатые, носик удлиненно-конический, составляет $^1/_3$—$^1/_4$ длины створки . . . . **Br. campestris** L.

— Нижние листья при основании черешковые, сидячие, иногда стеблеобъемлющие 2

2. Нижние и средние листья всегда черешковые, верхние сидячие или на коротких черешках. Соцветие кистевидное, стручки линейные, тонкие, почти 4-гранные; носик тонкий, сплюснуто-шиловидный, составляет $^1/_4$ длины створки . . . . **Br. juncea** (L.) Czern.

[1] Более подробное описание рода *Brassica*, а также корнеплодных форм *Br. napus* и *Br. campestris* и салатных сортов *Br. juncea* см. в томах „Культ. фл.“, посвященных корнеплодным и овощным культурам.

— Нижние листья черешковые, верхние сидячие, стеблеобъемлющие. Соцветие кистевидное (в начале цветения цветки ниже бутонов). Стручки длинные, линейные или слабо согнутые; носик тонкий, составляют $^1/_5$—$^1/_6$ длины створок . . . . **Br. oleifera** Moench.
— Листья все черешковые. Стручки 4-гранные, бугорчатые, с тонким, нитевидным 1,5—4,5 мм длины носиком . . . . **Br. nigra** (L.) Koch.

1. Brassica juncea (L.) Czern. — Сарептская горчица

Растение однолетнее. Корень тонкий, веретенообразный. Стебель ветвистый, высокий — от 30 до 80 см, реже до 1 м, покрыт восковым налетом, у основания опушен редкими щетиновидными волосками, иногда голый. Нижние листья зеленые, черешковые, слабо опушенные, лировидно-перисторассеченные, верхняя лопасть большая, овальная. Листья по форме сильно варьируют от цельнокрайных до узкорассеченных и курчавых. Средние листья несколько мельче, по форме приближаются к нижним. Верхние листья сидячие или на коротких черешках, продолговато-линейные цельнокрайные или слабо зазубренные, неопушенные, серовато-зеленого цвета. Соцветие довольно рыхлое, щитовидное или кистевидное. Чашелистики голые, 4—6 мм длины, наружные продолговатые, узкие, сверху закругленные, внутренние несколько шире и более заостренные. Лепестки длиной 6—9,5 мм, яркожелтые, пластинки их овальные, сверху закругленные, постепенно переходящие к ноготку. Тычинки — внутренние 5,5—8,5 мм длины, внешние 4—7 мм. Пыльники продолговатые, тупые, длиной 1,8 — 2,5 мм. Завязь содержит 12—20 семяпочек, столбик до 2—2,5 мм, рыльце головчатое, шире столбика. Стручки сидят на плодоножках длиной от 6 до 16 мм, прижаты к стеблю под углом в 30—45°. Стручки линейные, от 2,5 до 5,6 см длины и 2—3,5 мм ширины, почти 4-гранные, реже более плоские, бугорчатые, створки темноватые, носик стручка тонкий, шиловидный, длиной 6—12 мм. Семена шаровидные, окраска темнокоричневая (var. *fuscis*), реже желтая (var. *luteis*), величина семян 1,2—2,0 мм в диаметре. Вес 1000 зерен 1,7—2,4 г. Поверхность семян гладкая, при сильном увеличении под лупой крупносетчатая. Семена горькие на вкус с эфирным запахом, при длительном намачивании слабо ослизняющиеся. Число хромосом $2n = 36$.

Рис. 18. Сарептская горчица — *Brassica juncea* var. *sareptana* Sinsk. $^1/_4$. (По Синской.)

Czernjaew, Consp. pl. Chark (1859), 8. Schulz O. in Engl. Pflanzenreich, IV (1919), 55. *Sinapis juncea* L. Spec. pl. ed. 1, II (1753), 668. *Raphanus junceus* Crantz. Class. Cru-

cif. (1769), 110. *Crucifera juncea* Krause in Sturm. Fl. Deutschl. ed. 2, VI (1902), 113. Синская Е. в Тр. по прикл. бот., XIX, 3 (1928). Флора СССР, VIII (1939), 465.

Геогр. распр. Дико: Средняя Азия — Каракол (Киргизия), Закавказье, Джунгария, Китай, Гималаи (Сикким). Культивируется: юг и юго-восток Европейской части СССР, Белорусская ССР, Казахская ССР, среднеазиатские республики, Иран, Малая Азия, Аравия, Афганистан, Индия, Китай, Япония, Корея, Монголия, Египет. Редко встречается в Германии и Северной Америке.

История изучения вида. Морфологически-описательный метод оказался недостаточным для ботанико-систематической классификации *Br. juncea*. Современная систематика, дополняя признаки морфологии гибридологическим, цитологическим и другими методами исследований, располагает более точным анализом для решения спорных вопросов классификации растений. Так, в монографии по индийским горчицам Прэйн (Prain, 1898) приводит описание, как самостоятельного вида, *Brassica rugosa* Prain, морфологически отличающегося от *Br. juncea* Czern. лишь формой нижних листьев, имеющих удлиненно-овальную суживающуюся к основанию форму. Поскольку гибридологических исследований не производилось, трудно сказать, насколько этот вид может быть выделен в категорию самостоятельных видов; возможно, что он является разновидностью.

По классификации Рупрехта (Ruprecht, 1860), *Br. integrifolia* выделяется в самостоятельный вид, тогда как Бэйли (Bailey, 1922) считает его разновидностью *Br. juncea*.

Более подробный анализ вида приводится в работах Е. Синской (1927, 1928), где автор, пользуясь морфологией признаков, гибридологическим анализом межвидовых скрещиваний и ареалами распространения форм, уточняет систематическое положение видов и разновидностей. Следует отметить, что вследствие недостаточного материала, которым располагала Синская, ею мало затронуты формы горчиц, распространенные в Китае и Индии.

Описанию и классификации индийских форм посвящена работа Сабниса (Sabnis, 1935), в которой по такому признаку, как опушенность листьев, все разнообразие форм делится на две разновидности: а) var. *hirsuta* — листья покрыты волосками и б) var. *glabra* — листья гладкие.

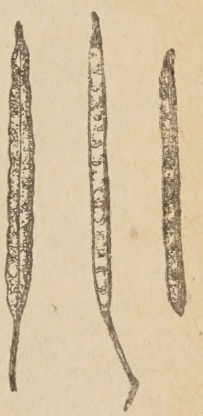


Рис. 19. Стручок сарептской горчицы. $^{1}/_{1}$. (Ориг.)

На основании диагноза, приведенного в работе, можно предполагать, что var. *hirsuta* по морфологическим признакам не отличается от форм, отнесенных Синской к var. *sareptana* и var. *subsareptana*.

Биология. Сарептская горчица относится к растениям длинного дня. С продвижением на север вегетационный период удлиняется в такой последовательности (Е. Кузнецова, 1928):

Широта	40—45°	45—50°	50—55°	55—60°	60—65°
Число дней до цветения	47	41	38	36	36

Любопытно в этом отношении поведение форм горчицы разного географического происхождения. По нашим наблюдениям в Пушкине, раньше наступает цветение у более южных индийских и малоазиатских форм, ежегодно вполне созревающих, горчицы Нижнего Поволжья нормально вызревают лишь в особо благоприятные по теплу годы, наконец, большинство форм Китая цветет очень поздно и не созревает. Вследствие различной скорости прохождения второй стадии, изменение длины вегетационного периода под влиянием света выражается чрезвычайно отчетливо. Специальные исследования по стадиям развития коллекции сарептской горчицы указывают на то, что среди форм

имеются не только длиннодневные, но также и формы короткодневные, вегетационный период которых на длинном дне не сокращается, а удлиняется.

В различной степени проявляется также реакция форм на яровизацию. После 12-дневного выдерживания проросших семян при температуре 5—10° С, наряду с короткостадийными формами, не реагирующими на яровизацию, в нашем опыте выделились формы с длинной стадией, вегетационный период которых сокращается на 10 дней.

Характеристику некоторых форм по длине первой и второй стадий развития можно видеть из следующей таблицы:

Происхождение	Длина вегетационного периода в днях		
	Контроль	Яровизация	Короткий день
Малая Азия	96	91	117
АССР немцев Поволжья	98	96	120
Омская обл.	108	101	123
Казахская ССР	120	111	124

Весь цикл развития горчицы на юго-востоке продолжается 75—85 дней, на севере созревание запаздывает, напр., в Пушкине наступает только через

Рис. 20. Изменчивость листьев в пределах одного растения. 1/2. (Ориг.)

100—110 дней. Сокращение вегетационного периода растениями длинного дня в южных засушливых районах объясняется атмосферной засухой, вследствие чего фазы развития, особенно с момента цветения, проходят значительно быстрее, нежели на севере. С наступлением жаркой погоды, тем более, когда почва пересыхает, созревание горчицы на юге проходит в сравнительно короткие сроки, и вполне понятно, почему на юге получаются урожаи и масличность семян ниже по сравнению с районами более северными, обеспеченными осадками. Так, масличность семян, по мере продвижения с юга на север, по исследованиям Н. Иванова (1930), изменяется в следующей последовательности: Ташкент — 23,2%, Днепропетровск — 31,4%, Харьков — 35,5%. Аналогичные данные приводятся А. Купцовым (1933) по абсолютному весу и содержанию жира в семенах оригинальных образцов и от полученного урожая в Минске.

Происхождение	Абсолютный вес в г		Жир в процентах	
	Оригинальные	Из Минска	Оригинальные	Из Минска
Сталинградский район . . .	1,82	2,30	32,20	38,81
Ленинский район	1,90	2,16	31,09	41,84
АССР немцев Поволжья . .	2,00	2,46	34,53	39,01

Из факторов внешней среды влажности почвы принадлежит чрезвычайно важная роль в процессе накопления жира. Многочисленными исследованиями с подсолнечником, горчицей, льном, коноплей и др. установлено явное возрастание масличности в зависимости от увеличения нормы полива. Вполне понятно, что низкая масличность семян в засушливых районах вызывается недостатком влаги в почве и угнетающим влиянием атмосферной засухи.

Сарептская горчица считается культурой нетребовательной к почвам и может давать вполне удовлетворительные урожаи, при соблюдении хорошей агротехники, на сравнительно малоплодородных почвах. Довольно высокие урожаи получаются на южных и каштановых черноземах, неплохо переносит она солонцовые разности почв.

Главной причиной низких урожаев в основных районах распространения культуры является сильное повреждение растений вредными насекомыми, преимущественно земляными блошками из рода *Phyllotreta*. Борьба с ними ведется как мерами агротехнического характера (правильный севооборот, посев под зиму, ранние весенние посевы), так и путем искусственных приемов борьбы, опылением растений препаратом мышьяковокислого кальция. Из других опасных вредителей в некоторые годы посевы сильно повреждаются гусеницей капустной моли — *Plutellus maculipennis* Curt. и горчичным листоедом — *Calaphellus höfti* Men.

Рис. 21. Влияние яровизации на сарептскую горчицу: вазон *1* — при температуре 0—5°; вазон *2* — при температуре 5—10°; вазон *3* — при температуре 10—15°; вазон *4* — контроль. $^1/_5$. (Ориг.)

Цветение и опыление. Цветение сарептской горчицы продолжается у разных форм от 9 до 25 дней. Наиболее короткий период цветения имеют рано созревающие индийские и малоазиатские формы — 9—18 дней, промежуточное место занимают формы из Нижнего Поволжья — 12—20 дней, самый растянутый период — от 15 до 25 дней — наблюдается у горчиц из Китая.

Наблюдая за процессом цветения, можно видеть следующие изменения, происходящие в период от раскрытия бутона до завядания цветка. Накануне распускания цветка чашелистики бутона постепенно расходятся, и между ними становятся

заметными желтые лепестки венчика. На следующий день рано утром, иногда накануне с вечера, бутон приобретает трубчатую форму и к 8—10 часам цветок вполне раскрывается. За день до цветения, чаще к вечеру, происходит выпячивание из бутона рыльца. В бутоне пыльники прижаты к столбику и расположены ниже рыльца, но как только цветок начинает распускаться, пыльники, сидящие на длинных тычиночных нитях, вытягиваются, занимая положение над рыльцем, делая в это время изгиб пылящими щелями в сторону от рыльца под углом в 90—120° по направлению к прилегающим к ним коротким тычинкам. Каждая пара верхних пыльников после поворота занимает встречное положение в отношении своих пылящих сторон. Пыльники нижних тычинок не изменяют своего положения, щели их все время направлены в сторону столбика.

В сухую погоду пыльники раскрываются вскоре после распускания цветка, в пасмурную и холодную погоду раскрывание задерживается на 1—2 дня. После оплодотворения происходит быстрое увеличение в длину столбика и уже на следующий день после распускания цветка рыльце располагается выше пыльников. Покровные органы цветка и тычинки опадают на 3—4-й день после распускания бутона. Цветки сарептской горчицы протогиничны. Рыльце готово к оплодотворению за 1—2 дня до цветения, сохраняя свою жизнеспособность до 7 дней после раскрытия цветка. Гораздо дольше сохраняет оплодотворяющую способность пыльца. В нашем опыте пыльца, хранившаяся в эксикаторе, через 16 дней после ра еще давала до 20% плодов. Потерю жизнеспособности рыльца и пыльцы но проследить по нижеследующим наблюдениям, полученным в Пушкине.

Восприимчивость рыльца

	Процент плодовитости	Семян в стручке
Бутон, опыление за 2 дня до цветения	53	8,4
„ „ „ 1 день „ „	80	9,5
Цветок, опыление в 1-й день	90	8,5
„ „ на 2-й „	80	8,3
„ „ „ 3-й „	77	9,1
„ „ „ 4-й „	50	7,7
„ „ „ 5-й „	30	7,0
„ „ „ 6-й „	30	2,0
„ „ „ 7-й „	0	0

Жизнеспособность пыльцы

Число дней хранения пыльцы	1	2	3	4	5	8	10	12	14	16
Процент плодовитости	100	89	55	60	60	50	33	39	20	20

Сарептскую горчицу относят к числу перекрестноопыляющихся растений, однако, несмотря на то, что опыление цветков осуществляется посредством насекомых, повидимому, оплодотворение легко происходит также путем самоопыления.

По данным Говарда (Howard, 1915), в Индии в естественных условиях преобладает самоопыление, процент перекрестного опыления составляет всего лишь 14. Наблюдения за биологией цветения в Пушкине (1934) подтверждают способность сарептской горчицы хорошо переносить самоопыление. Большинство исследованных форм разного географического происхождения под пергаментным изолятором не показало никакого уменьшения количества плодов. Цветок сарептской горчицы, в отличие от белой горчицы, прекрасно приспособлен даже к автогамному опылению. Специальные опыты по биологии цветения резко отличающихся по длине вегетационного периода форм (из Малой Азии — скороспелой, Сталинградской обл. — среднеспелой и Казахской ССР — очень позднеспелой) свидетельствуют, что плодовитость сарептской горчицы почти во всех случаях оставалась одинаковой, независимо от способа опыления.

Происхождение	Характер опыления	Образовано плодов в процентах	Семян в стручке
Малая Азия	Контроль — перекрестное опыление	53,4	8,9
	Изоляция одного цветка	68,0	5,9
	Изоляция целого соцветия	63,2	9,5
Сталинградская область . .	Контроль — перекрестное опыление	55,4	11,2
	Изоляция одного цветка	25,0	6,3
	Изоляция целого соцветия	53,7	8,8
Казахская ССР	Контроль — перекрестное опыление	58,4	12,0
	Изоляция одного цветка	56,0	7,3
	Изоляция целого соцветия	54,2	11,6

Аналогичные результаты получены на Сталинградской опытной станции (Б. Дробинский, 1935), где изолированная в 1930 г. сарептская горчица дала 100% плодовитости и крайне незначительное уменьшение семян в стручке — 13 против 16 семян у свободно цветущих растений.

Что самоопыление является преобладающим типом опыления, подтверждается также высокой морфологической однородностью образцов различных форм горчицы. Выращивая в питомнике коллекцию без какой-либо изоляции, нам лишь в редких случаях удавалось замечать расщепление.

Экологические типы. Обширный ареал распространения вида *Br. juncea*, включающий местности с крайне разнообразными природно-географическими условиями, играл огромное значение в формообразовании вида. В процессе эволюции шло выделение форм экологически приспособленных к условиям местообитаний, и вполне понятно, что в каждом ареале распространения формировались типы с определенным комплексом свойств и признаков. Исследуя исходный материал, Синская все разнообразие форм сарептской горчицы делит на 4 географических группы. 1) Юго-восточная группа, куда включаются формы из Нижнего Поволжья, Казахстана, Южной Сибири, Алтая и Малой Азии. Эта группа представлена лишь 1 разновидностью var. *sareptana* Sinsk. 2) Японо-китайская группа, преимущественно салатного типа, имеющая ареал распространения — Китай, Японию, встречается в Индии. Включает в себя разновидности: var. *integrifolia* Sinsk. и var. *subintegrifolia* Sinsk. 3) Азиатская группа, отличающаяся тонкоплодной формой стручка и перистой рассеченностью листьев. Район распространения — Монголия, Восточный Китай и Япония. Эта группа включает разновидности var. *mongolica* Sinsk., var. *japonica* Bailey и var. *multisecta* Bailey. 4) Афгано-индийская группа, имеющая много общего с юго-восточной группой, в основном представлена 1 разновидностью var. *subsareptana* Sinsk. Район распространения — Афганистан и Индия.

При более детальном исследовании оказалось, что группы, установленные Синской, охватывая огромные географические ареалы распростренения горчицы, с явно различными природными условиями, могут быть разделены на ряд экотипов. Е. Кузьмич (1936), на основании изучения коллекции сарептской горчицы на ряде пунктов СССР — в Минске, Москве и Краснодаре, выделяет 9 типов.

Придерживаясь в основном типизации Е. Кузьмич, мы в ряде мест вносим в ее дифференциацию на географические типы некоторые изменения, дополняя их в части биологических свойств и хозяйственной характеристики данными собственных наблюдений. Так, нам представляется более правильным горчицы Индии и Афганистана разделить на 2 отдельные типа, так как, при наличии объединяющих признаков, каждый из них обладает вполне отчетливо выраженными свойствами, поэтому формы Афганистана мы выделяем в отдельный экотип, включая сюда имеющие большое сходство формы среднеазиатских республик.

*

В дальнейшем изложении приводится описание следующих десяти эколого-географических типов сарептской горчицы: 1) аравийского, 2) индийского, 3) афгано-туркестанского, 4) малоазиатского, 5) юго-восточного, 6) алтайского, 7) западно-китайского, 8) монгольского, 9) корейского и 10) японского.

1. **Аравийский экотип.** Отличается крайней скороспелостью, низкорослостью, имеет очень слабую кустистость и сильную осыпаемость.

Геогр. распр. Аравия.

2. **Индийский экотип.** Преобладают очень скороспелые формы, зацветающие на 29—32-й день после всходов, созревают даже в условиях Пушкина. Растения отличаются низким ростом — 35—50 см, сильно осыпаются, низко продуктивны. Во время созревания, если устанавливается дождливая погода, обладают способностью из пазух нижних листьев выбрасывать новые соцветия, благодаря чему цветение вновь образовавшихся соцветий иногда растягивается до глубокой осени. Форма куста с раскидистым ветвлением, идущим почти от основания стебля, число ветвей до 4—5, благодаря коротким междоузлиям листья скучены к основанию, опушение слабое, иногда отсутствует. Соцветие кистевидное, стручки более плоские, имеют несколько оттопыренное положение по отношению к оси соцветия. При созревании стебля ветви приобретают антоциановую окраску.

Геогр. распр. Индия.

3. **Афгано-туркестанский экотип.** Включает преимущественно среднеспелые формы, зацветающие через 31—36 дней, но нередко встречаются позднеспелые образцы, последние, повидимому, из более влажных долинных местообитаний, тогда как среднеспелые формы, скорее всего, происходят из сухих плоскогорных районов. По росту формы афгано-туркестанского экотипа до 55—85 см. Растения более продуктивны. Куст с более прижатым ветвлением, имеет сизо-зеленую окраску листьев и более тонкий стручок. Соцветие кистевидное.

Геогр. распр. Афганистан, среднеазиатские республики и восточная часть Казахской ССР.

4. **Малоазиатский экотип.** Горчица Малой Азии представлена в коллекции преимущественно формами из Турции, имеет много общего с горчицей, полученной из Индии. Как и последняя, она характеризуется такой же скороспелостью, низкорослостью, большой склонностью к осыпанию и низкой продуктивностью. По форме куста сходна с индийской: имеет небольшое количество ветвей и довольно малую облиственность. В период созревания во влажную погоду также способна развивать из пазух листьев новые побеги, продолжая долго цвести после созревания и опадения ранее созревших стручков. Отличительными признаками горчицы этой группы может служить более густая окраска зелени, сильный восковой налет на верхних листьях, довольно сильное опушение, форма соцветий, в начале цветения приближающаяся к щитковидному.

Поскольку малоазиатская группа горчиц имеет много сходных черт с индийской, можно думать, что первоначально она была занесена сюда из Индии.

Геогр. распр. Малая Азия.

5. **Юго-восточный экотип.** По длине вегетационного периода юго-восточная горчица в основном относится к среднеспелым формам, цветение наступает через 35—40 дней после всходов. Высота роста в среднем 70—90 см. Растения более устойчивы против осыпания, нежели горчица из Индии и Малой Азии. Расположение боковых ветвей по отношению к стеблю более прижатое, количество ветвей 4—6. Листья по величине средние и крупные, покрыты восковым налетом. Соцветие в начале цветения щитковидное. Стручки средней длины 3,5—4 см, цилиндрические.

Типичным представителем этого экотипа является горчица основного района культуры ее в СССР — Сталинградской обл. Что касается других мест позднейшего расселения ее по Европейской части Советского Союза, то она имеет много общего и потому может быть включена в юго-восточный экотип.

По длине вегетационного периода, высоте роста, числу узлов на стебле и некоторым другим признакам Е. Кузьмич разделяет юго-восточный экотип на более мелкие типы: нижневолжский, северокавказский, украинский и крымский. Большой интерес в селекционном отношении представляет украинский тип, отличающийся хорошим кустом с прижатым ветвлением, высокопродуктивный, среднеспелый.

Геогр. распр. Сталинградская, Саратовская обл., Орджоникидзевский край, Ростовская обл., Краснодарский край, Украинская ССР, Крымская АССР.

б. **Алтайский экотип.** Преобладают скороспелые низкорослые формы с цветением на 33—35-й день и высотой роста до 60—64 см, но встречаются и более позднеспелые высокорослые формы, зацветающие на 44—54-й день при высоте роста до 87—117 см.

Рис. 22. Сарептская горчица малоазиатской группы. $^1/_6$. (По Кузьмич.)

Рис. 23. Сарептская горчица юго-восточной группы. $^1/_6$. (По Кузьмич.)

Характерным для этого экотипа является сильно прижатое к стеблю положение боковых вверх направленных ветвей, длина которых или равна или превосходит длину центральной ветви. Количество ветвей очень небольшое — 3—4. Форма соцветия кистевидная, стручки тонкие, оттопыренные. Встречаются образцы с желтой окраской семян.

По общему облику горчица алтайского экотипа имеет некоторое сходство с формами Западного Китая, откуда они, повидимому, и были занесены в районы Алтая.

Геогр. распр. Предгорные районы Алтайского края.

7. **Западнокитайский экотип.** Из всех образцов коллекции данный экотип отличается самым длинным вегетационным периодом и наибольшим ростом — от 100 до 140 см. Цветение наступает через 40—54 дня, в северных районах совершенно не созревает.

Стебель довольно толстый, хорошо облиственный, верхние листья сильно покрыты восковым налетом. Форма куста сжатая, боковые ветви длинные, несут много оттопыренных стручков плоской формы, с довольно коротким носиком. Часто наблюдается абортивность первых цветков, кроме того, нередко наблюдается образование второй абортивной зоны цветков, расположенной по середине соцветия.

Рис. 24. Сарептская горчица юго-восточной группы. $^1/_6$. (По Кузьмич.)

Рис. 25. Стручки сарептской горчицы юго-восточной группы. $^1/_1$. (По Кузьмич.)

Преобладают семена желтой окраски — var. *luteis*, реже встречаются в чистом виде или в виде примеси образцы с темнокоричневым цветом семян — var. *fuscis*.

Геогр. распр. Западный Китай (Китайский Туркестан).

8. **Монгольский экотип.** Встречаются формы разные по длине вегетационного периода: от скороспелых, зацветающих на 34-й день, до среднеспелых, зацветающих через 37—39 дней. Первые имеют высоту растений 68—82 см, вторые — выше 100 см. Куст сильно раскидистый, листья ску-

ченные, мелкие, сильно рассеченные, покрыты восковым налетом. Стручок длинный, тонкий, цилиндрический, носик очень тонкий и короткий.

Все перечисленные ранее экотипы состоят, главным образом, из двух разновидностей — var. *sareptana* и var. *subsareptana*. Горчица монгольской группы относится к var. *mongolica*.

Геогр. распр. Монголия, Манчжурия, Забайкалье, встречаются в Японии.

9. **Корейский экотип.** Растения с коротким вегетационным периодом, цветение наступает на 23-й день после всходов. Высота роста 50—70 см. Характерным для корейской группы является неравномерное созревание соцветий, благодаря чему еще до окончания цветения происходит осыпание нижних созревших стручков. Ветвление очень слабое, кисти длинные, с довольно редким расположением стручков. Стручки длинные, широкие, плоские.

Рис. 26. Сарептская горчица алтайской группы. 1/6. (По Кузьмич.)

Рис. 27. Сарептская горчица западнокитайской группы. 1/6. (По Кузьмич.)

По общему габитусу горчица похожа на растения китайской капусты из салатной группы *petsaiformis*, описанной Синской, но отличается мелкими листьями не салатного типа.

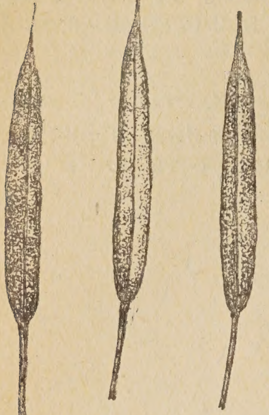


Рис. 28. Стручки сарептской горчицы западно-китайской группы. $^1/_1$. (По Кузьмич.)

Рис. 29. Сарептская горчица монгольской группы. $^1/_6$. (По Кузьмич.)

Рис. 30. Стручки сарептской горчицы монгольской группы. $^1/_1$. (По Кузьмич.)

Геогр. распр. Корея.

10. **Японский экотип.** Преобладают среднеспелые формы, цветение наступает на 33—35-й день. Высота роста 75—100 см. Форма куста довольно раскидистая, ветви длинные, при созревании сильно поникающие. Листья крупные, сочные, салатного типа, светлозеленые, сидят на толстых черешках. Стручки крупные с длинным носиком, сильно осыпающиеся.

Рис. 31. Сарептская горчица японской группы. $^1/_6$. (По Кузьмич.)

Горчица Японии представлена преимущественно var. *integrifolia*, реже встречаются var. *mongolica*. Возделывается как салатное растение.

Геогр. распр. Япония.

Происхождение и основные районы культуры. Центром первичного происхождения культуры сарептской горчицы считается Юго-западная Азия, где она широко распространена как сорное растение, главным образом среди посевов льна и проса. Одним из старейших очагов возделывания сарептской горчицы является Индия, куда она перешла из Китая (Прэйн, 1898). Появление ее в СССР относится к сравнительно недавнему прошлому. Ранее считали, что горчицу к нам на юго-восток завезли немцы-колонисты, однако подобного рода предположение маловероятно, так как сарептская горчица в Западной Европе не возделывается. В настоящее

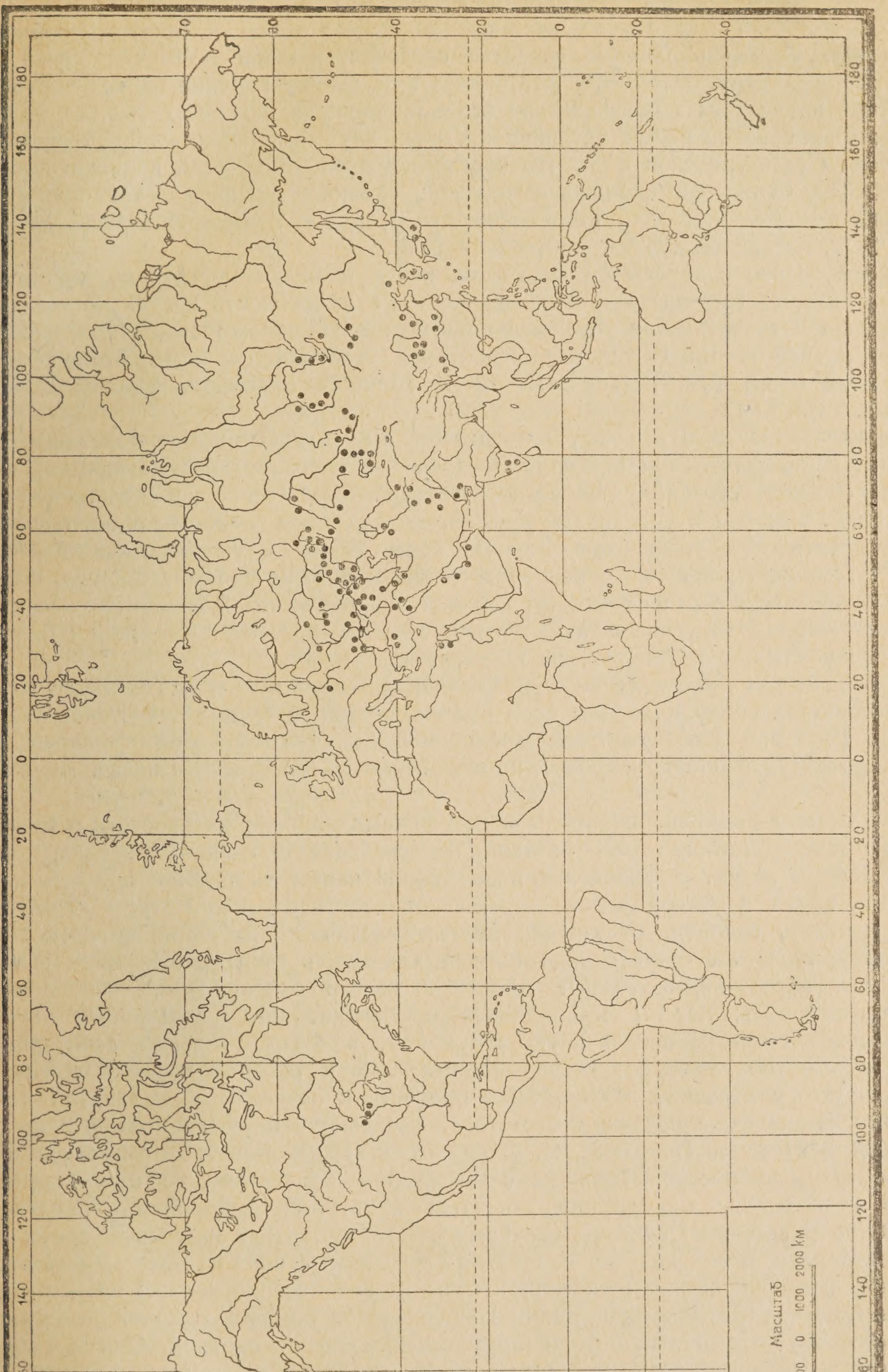


Рис. 32. Ареал распространения *Brassica juncea* Czern. (Ориг.)

время на основании исследований полагают, что в Нижнее Поволжье горчица пришла из Азии как сорное растение вместе со льном и просом, и местное население, оценив масличные свойства растения, в конце XVIII века стало вводить ее в культуру. Благодаря устойчивости к засухе горчица на юго-востоке в короткое время заняла сравнительно большие площади, до 159,7 тыс. га, являясь сейчас одним из основных источников сырья для маслобойно-жировой промышленности Сталинградской обл., что составляет около 50% всей площади посевов ее в СССР. Остальная площадь сарептской горчицы распределяется преимущественно в Ростовской обл., Калмыцкой АССР, АССР немцев Поволжья, Украинской ССР, Казахской ССР и Киргизской ССР.

Сравнительно с довоенным периодом, когда площади посевов по сарептской горчице начали сокращаться, в последние годы имеет место не только восстановление, но и значительное увеличение последних. По данным статистики, посевная площадь 1938 г. по СССР под сарептской и белой горчицами определяется в размере 343,8 тыс. га (посевы белой горчицы занимают, примерно, 35—40 тыс. га).

За последние годы начинается продвижение культуры в новые, более северные районы. Географическими посевами Всесоюзного института растениеводства и работами опытных станций установлено, что сарептская горчица в лесостепной зоне дает более высокие и устойчивые урожаи. Оптимальным районом для нее оказалась зона достаточного увлажнения — южная часть БССР и северо-западные районы УССР. Границей возможного распространения культуры считают 55° сев. шир.

Из иноземных стран сарептская горчица возделывается в Индии как масличное и лекарственное растение и в Китае как салатное растение. Сведений о посевах в Западной Европе и Америке не имеется.

Перспективы культуры в СССР. Основным очагом культуры горчицы в СССР, где размещено около половины всех посевных площадей, является Сталинградская обл. (в 1937 г. — 159,7 тыс. га). Вполне понятно, что здесь же (в Сарепте) сконцентрирована маслобойно-жировая промышленность, перерабатывающая горчичное семя.

Успешному развитию культуры в засушливых районах юго-востока в прежнее время благоприятствовал ряд условий: нераспаханность целинных земель, крайне экстенсивный характер земледелия, позволявший извлекать прибыль при небольших затратах труда и низкой агротехнике, устойчивость самой культуры к засушливому климату, наконец, отсутствие других масличных растений, которые могли бы конкурировать с сарептской горчицей. Однако, в связи с освоением районов и ростом населения, земельные просторы начали сокращаться, шла распашка целинных земель, посевы приходилось производить по распаханным почвам, потерявшим свою первоначальную структуру, в связи с низкой агротехникой началось быстрое распространение сорных трав и вредных насекомых; все это в результате, несомненно, должно было привести к падению урожайности и постепенному сокращению посевных площадей. Анализируя причины упадка культуры горчицы в Нижнем Поволжье, В. Соловьев (1929) пишет: „Если сопоставить распространение посевов горчицы с характером земледелия, то можно определенно утверждать, что горчица является культурой выборочного земледелия и культурой залежной системы хозяйства“. Понятно, что в настоящее время возможность размещения посевов горчицы по залежным землям не может иметь места. Поэтому создание прочной масличной базы на юго-востоке должно итти в направлении введения правильных севооборотов, освоения приемов высокой агротехники и замены местных популяций горчицы селекционными сортами. Опыты Сталинградской и Иловлинской с.-х. станций свидетельствуют, что вместо обычных урожаев, определяемых статистикой, не более 3 ц с 1 га, при соблюдении установленных агроприемов можно получать до 7—8 ц. Из новых приемов крайне эффективным оказался посев под зиму. При этом способе на опытных и хозяйственных площадях Иловлинская с.-х. станция урожаи горчицы в некоторые годы

получала в 2—3 раза больше весеннего посева, что можно видеть из нижеследующих цифр.

Год	Урожай при посеве		
	весной в ц/га	под зиму в ц/га	в процентах к весеннему
1926	3,5	7,7	220
1927	4,2	12,0	286
1928	4,6	17,1	372

Широкие возможности расширения посевов имеются в Азиатской части СССР. В этом отношении казахстанские степи представляют огромный резерв вполне пригодных для культуры земельных площадей, где при наличии ограниченного ассортимента масличных культур расширение площадей под горчицей, несомненно, будет иметь большое народно-хозяйственное значение. В этом отношении весьма показательны данные ЦСУ об урожаях масличных растений по Казахской ССР — горчица 5,3, подсолнечник 5,1, сафлор 5,8, лен 4,9. Эти данные говорят в пользу сарептской горчицы.

Перспективными для культуры оказались и районы, расположенные за пределами старых очагов распространения сарептской горчицы. Опытами последних лет установлено, что в зоне БССР и Московской обл. многие формы вполне вызревают, при этом урожай семян и масличность получаются выше, нежели в зоне засушливого юго-востока. По материалам Шатиловской станции, среди масличных растений одно из первых мест заняла сарептская горчица — 22 ц; подсолнечник — 31,0 ц, мак — 17,7 ц, белая горчица — 17,6 ц и лен масличный — 16,8 ц с 1 га.

Хоз. значение. Возделывается сарептская горчица с целью получения из семян жирного масла. Среди растительных масел горчичное считается наиболее ценным как по своим вкусовым свойствам, так и благодаря высокой способности к длительному хранению. Масло сарептской горчицы находит использование в консервной, маргариновой промышленности и особенно высоко расценивается в кондитерском и хлебопекарном деле для приготовления сдобного теста. Наряду с этим применяется оно и как смазочное средство, а также в текстильной и мыловаренной промышленности. В фармацевтической промышленности идет на изготовление жидких мазей, различных косметических препаратов и т. д. Наконец, следует отметить абсорбирующие свойства горчичного масла, благодаря чему им можно пользоваться для очистки посуды от запахов.

Лучшее по качеству пищевое масло получается в результате холодного прессования; при горячем прессовании из семян извлекается эфирное масло, содержащее глюкозид синигрин, придающий маслу острый и неприятный привкус.

Содержание жира в семенах сарептской горчицы значительно выше, нежели у белой горчицы. Первая в абсолютно-сухих семенах содержит в среднем до 36% жира, тогда как вторая — 28%. По химическим константам жирное масло обеих горчиц имеет нижеследующие показатели.

Химические константы масла сарептской и белой горчиц

	Сарептская горчица	Белая горчица
Удельный вес при 15° С	0,916—0,921	0,912—0,921
Иодное число	102— 108	92—122
Коэффициент омыления	172— 180	170—183
Свободных кислот в процентах олеиновой кислоты	1,86 —3,56	0,13—1,3

Кроме жирного масла, из сарептской горчицы после обезжиривания семян в качестве побочного продукта получают эфирное масло. Горчичное эфирное масло

широко применяется в химической промышленности и медицине, но в последнее время растительное эфирное масло вытесняется более дешевым маслом, приготовляемым синтетическим способом.

Эфирное масло обычно извлекается из шелухи, остающейся после переработки семян. Извлекаемый продукт представляет светложелтую прозрачную жидкость, вызывающую слезотечение, с удельным весом 1,013—1,022.

Жмых сарептской горчицы представляет ценный продукт для приготовления порошка, известного под названием столовой горчицы. В зависимости от способа приготовления различают жировой порошок и жмыховый порошок. Первый получается из необезжиренных семян, второй из жмыха или шрота, после извлечения из семян масла. Жировой порошок представляет более высококачественный продукт. Главными поставщиками на международном рынке необезжиренного порошка с содержанием жира от 33 до 35% являются Англия и Голландия. Наши заводы выпускают на рынок преимущественно жмыховый порошок, содержащий не свыше 14% жира. Столовая горчица в настоящее время находит в пищевой промышленности крайне разностороннее применение. Из нее приготовляют разные виды столовых горчиц для пищи, изготовляют соуса, идет она в качестве приправы в консервном производстве и т. д.

В медицине порошок идет на приготовление известного препарата — горчичников, а также для получения фитина, которого в жмыхе содержится от 3 до 5%.

Жмых сарептской горчицы для кормления животных используется в ограниченных размерах, так как содержание в нем глюкозида синигрина вызывает раздражение органов пищеварения. Для обезвреживания горчичный жмых перед скармливанием рекомендуют разваривать в кипящей воде до тех пор, пока на вкус не будет ощущаться горечи. Кроме того, А. Прохоров (1936) рекомендует предназначенный для кормления жмых обрабатывать на заводе путем дополнительных операций по подогреванию мятки до 105—110° с последующим опариванием в течение 5 минут при температуре 116—120° С и выдерживанием при той же температуре от 5 до 7 минут.

Схема изменчивости признаков Brassica juncea

А. Вегетативные признаки

Всходы:		зеленые антоциановые
Нижние листья:	размер:	крупный средний мелкий
	форма пластинки:	лировидная обратно-яйцевидная эллиптическая
	контур пластинки:	цельнокрайный зубчатый рассеченный
	поверхность листа:	гладкая слабо курчавая сильно курчавая
	рассеченность пластинки:	слабая средняя сильная
	форма лопастей:	овальная копьевидная линейная
Верхние листья:		цельнокрайные зубчатые
Опушенность листьев:		голые опушенные

Облиственность:	сильная средняя слабая
Окраска:	темнозеленая зеленая антоциановая
Восковой налет на листьях:	отсутствует имеется (от слабого до сильного)
Грубость листьев:	нежные грубые
Высота растения:	высокие — до 130 см средние — до 90 см низкие — до 60 см
Толщина стебля:	тонкий средний толстый
Кустистость:	сильная средняя слабая
Форма куста:	раскидистая прижатая
Окраска стеблей:	зеленая антоциановая
Восковой налет:	отсутствует слабый средний сильный

Б. Признаки соцветия и плода

Форма соцветия:	кистевидная (цветки в начале цветения ниже бутонов) почти щитковидная (цветки в начале цветения почти на одном уровне с бутонами)
Окраска лепестков цветка:	золотисто-желтая бледножелтая
Форма лепестков:	яйцевидная округлая удлиненная
Форма стручка:	цилиндрическая плоская
Величина стручка:	длинный более короткий
Длина носика:	длинный средний короткий
Положение стручка по отношению к стеблю:	отклоненные более прижатые
Величина семян:	крупные средние мелкие
Окраска семян:	темнокоричневая желтая
Масличность:	высокая средняя низкая

В. Биологические признаки

Длина вегетационного периода:	скороспелые среднеспелые позднеспелые
Абортивность цветков:	отсутствие абортивность первых цветков абортивность первых и средних цветков (нижней и средней зоны)

Ключ для определения разновидностей Brassica juncea
(По Е. Синской)

1. Листья цельные, крупные, нежные, салатного типа, голые или слабо опушенные. Соцветие редкое, кистевидное . . . . Var. **integrifolia** Sinsk.

— Листья рассеченные 2

2. Листья очень крупные, нежные, салатного типа, почти цельные, с 1—2 парами, редко с большим числом боковых лопастей. Соцветие редкое, кистевидное . . . . Var. **subintegrifolia** Sinsk.

— Листья курчавые или неравнозубчатые, в очертании обратно-яйцевидные, суженные к черешку, нервы ясно заметные, веерообразно расходящиеся от среднего нерва. Соцветие редкое, кистевидное . . . 3

— Листья не курчавые, лировидно-перисто-рассеченные или однажды-дважды перистые, иногда рассеченные на очень узкие доли. Нервация не носит веерного характера. Соцветие щитковидное — цветки в начале цветения почти на одном уровне с бутонами. Недоразвитие цветков в начале цветения не наблюдается 4

3. Листья по краю многократно рассеченные, сильно курчавые . . . . Var. **crispifolia** Bailey

— Листья такой же формы, но по краю неравнозубчатые или только слабо курчавые . . . . Var. **subcrispifolia** Sinsk.

4. Листья перистые, дважды перистые или рассеченные на узкие, почти линейные доли, стручки тонкие. Листья перистые или дважды перистые . . . . Var. **japonica** Bailey

— Листья лировидно-перисто-надрезные 5

5. Соцветие щитковидное, цветки в начале цветения почти на одном уровне с бутонами. Недоразвитие цветков в начале цветения не наблюдается 6

— Соцветие кистевидное; цветки в начале цветения ниже бутонов. Часто наблюдается недоразвитие цветков в начале цветения . . . . Var. **subsareptana** Sinsk.

6. Стручки обычного вида, носики составляют около $^1/_4$ длины плода, длина плода от 2,5 до 3,4 см . . . . Var. **sareptana** Sinsk.

— Стручки очень тонкие, длинные — от 3,9 до 5 см; носики относительно короткие (3—4 мм длины) в 4,5—6 раз короче створки . . . . Var. **mongolica** Sinsk.

Разновидности

1. Var. **sareptana** Sinsk. Стебель голый, ветвистый, до 100 см высоты. Нижние листья снизу по черешкам и жилкам покрыты жесткими, редкими волосками, реже голые, лировидно-перисто-надрезные, с более крупной яйцевидной верхушечной долей; верхние листья продолговато-линейные, всегда голые; самые верхние листья сидячие. Соцветие щитковидное, без

недоразвитых цветков в начале цветения. Стручки вдвое длиннее цветоножек, 25—35 мм длины, косо вверх стоящие, с шиловидным носиком, равным, примерно, $^1/_4$ длины стручка.

Синская Е. l. с. (1928), 335.

Геогр. распр. Разновидность имеет самый широкий ареал распространения. В пределах СССР по всей зоне возделывания сарептской горчицы, на юге и юго-востоке, в Закавказье, Казахстане, на юге Сибири, на территории среднеазиатских республик; недавно стала культивироваться на юге БССР. За границей встречается в Малой Азии, Индии, Афганистане, Западном Китае, Монголии. Из стран Западной Европы редко встречается в Германии.

2. Var. **subsareptana** Sinsk. Отличается от предыдущей разновидности более редким кистевидным соцветием и нередко наблюдающейся абортивностью цветков в начале цветения. Листья более слабо опушенные.

Синская Е. l. с. (1928), 351.

Геогр. распр. Китай, Индия, Афганистан, Таджикская ССР.

3. Var. **integrifolia** Sinsk. Стебель гладкий, или у основания покрыт редкими волосками, довольно толстый, иногда имеет слабо-пурпуровую окраску. Нижние листья собраны в розетку, цельные, обратно-яйцевидной или эллиптической формы, края неравномерно зазубрены, реже цельнокрайные, слабо опушенные или голые, светлозеленые, лист нежный, салатного типа, черешок листа короткий, нередко пластинка опускается почти до основания черешка. Верхние листья цельнокрайные, сидячие. Листья лишены воскового налета или покрыты в слабой степени. Соцветие кистевидное, редкое, нижние цветы часто не образуют плодов. По форме стручка не отличаются от предыдущей разновидности.

Синская Е. l. с. (1928), 399.

Рис. 33. Сарептская горчица — *Br. juncea* Czern. var. *integrifolia* Sinsk. $^1/_4$. (По Синской.)

Геогр. распр. Культивируется как салатное растение в Японии, Южном и Восточном Китае, реже в Индии, Центральной и Южной Америке.

4. Var. **subintegrifolia** Sinsk. Листья лировидные с сильно удлиненной верхней лопастью. В отличие от предыдущей разновидности имеет от 1 до 3 пар мелких боковых долек, у нижних листьев пластинка не спускается по черешку.

Синская Е. l. с. (1928), 344.

Геогр. распр. Китай, Индия, Япония.

5. Var. **crispifolia** Bailey. Пластинка листа в очертании обратно-яйцевидная, курчавая, с сильно рассеченным краем, нервация отчетливо заметная, направлена веерообразно. Верхние листья неравномерно зубчатые или крупно-пильчатые. Листья зеленой окраски, голые или слабо опушенные. Соцветие редкое, кистевидное. В начале цветения наблюдается недоразвитие цветков.

Bailey L. Gent. herb. Bras. cultorum (1922).

Рис. 34. Сарептская горчица — *Br. juncea* Czern. var. *crispifolia* Bailey. (По Синской.)

Рис. 35. Сарептская горчица—*Br. juncea* Czern. var. *subcrispifolia* Sinsk. 1/3. (По Синской.)

Геогр. распр. В Америке и Европе культивируется как салатное растение. Основным районом распространения являются Китай, Япония, Индия.

6. Var. **subcrispifolia** Sinsk. Отличается от предыдущей разновидности меньшей курчавостью листьев.

Синская Е. 1. с. (1928), 347.

Геогр. распр. Китай, Япония. Встречается в Северной Америке и Европе, где редко культивируется как салатное растение.

7. Var. **mongolica** Sinsk. Отличается от var. *sareptana* более тонким стручком и коротким носиком, составляющим $^1/_5$—$^1/_6$ длины створки. Нижние листья опушенные. Соцветие щитковидное, в начале цветения недоразвитие цветков не наблюдается. По внешнему виду эта разновидность имеет большое сходство с сарептской горчицей, распространенной в Нижнем Поволжье.

Синская Е. l. c. (1928), 352.

Геогр. распр. Монголия и районы, прилегающие к озеру Байкал.

8. Var. **japonica** Bailey. Нижние листья сидят на длинных черешках, однажды-дважды перисто-рассеченные, не курчавые. Соцветие густое, щитковидное. Стручки с коротким носиком, сходны с var. *mongolica*.

Bailey L. Gent. Gerb. (1922).

Геогр. распр. Япония, Восточный Китай, Монголия.

9. Var. **multisecta** Bailey. Отличается от описанных разновидностей крайне сильной рассеченностью листа. Дольки листа очень узкие, почти линейные или нитевидные.

Bailey L. Gent. Gerb. (1922).

Геогр. распр. Япония, Китай.

Генетика. По исследованиям Г. Карпеченко (1922) и Алям (Alam, 1936), число хромосом в соматических клетках *Br. juncea* равно 36. Сравнивая длину хромосом некоторых масличных растений из сем. крестоцветных, Алям приходит к заключению, что виды с большим числом хромосом, как, напр., *Br. juncea*, имеют по длине хромосомы короче, нежели виды с меньшим набором хромосом.

Виды	Число хромосом	Длина в микронах		
		Длинные	Средние	Короткие
Br. juncea	36	1,2—1,3	0,9—1,1	0,7—0,8
Eruca sativa	22	2,2	1,3—1,5	1,0—1,2
Br. campestris var. *toria*	20	2,0—2,3	1,3—1,7	1,0

До последнего времени генетика *Br. juncea* преимущественно ограничивается вопросами установления филогенетических взаимоотношений между другими видами сем. *Cruciferae*.

Межвидовым скрещиваниям *Br. juncea* посвящен ряд работ Г. Карпеченко (1922), Какисаки (Kakizaki, 1935), Е. Синской (1927), Нильсона (A. Nilson, 1927). По степени плодовитости потомства, характеру расщеплений названные авторы судят о степени родства между видами. В результате исследований оказалось, что лучше других видов с *Br. juncea* скрещивается вид *Br. napus*, имеющие тот и другой одинаковое число хромосом $2n = 36$. При скрещивании получается высокая плодовитость — 88,9% с числом семян в стручке до 6,4, не уступающая внутривидовым скрещиваниям. В F_1 растения частично или полностью стерильны, по внешнему виду промежуточного типа, приближаясь больше к *Br. juncea.* Во втором поколении также преобладают промежуточные формы, но наряду с этим встречаются новообразования и трансгрессии. Растения F_2 на 60% стерильны, нормально плодовитых получается до 6%.

Труднее с *Br. juncea* скрещиваются виды *Br. chinensis* L. и *Br. pekinensis* Rupr. В этом скрещивании образуется немного стручков, чаще пустых или с небольшим числом семян плохого качества. По внешнему виду растения F_1 очень похожи на *Br. juncea.* От скрещиваний с *Br. chinensis* в F_2 получаются растения почти нормально плодовитые, по наружному виду напоминающие *Br. juncea*, но с утолщенным корнем. Потомство от скрещиваний с *Br. pekinensis* в F_2 частично или

совершенно стерильно и дает сложную картину расщеплений. Крайне трудно или совсем не скрещивается *Br. juncea* с *Br. campestris*.

К категории нескрещивающихся видов следует отнести *Br. nigra* Koch, *Sinapis alba* L. и *Sinapis arvensis* L.

Что касается близко родственных скрещиваний между разновидностями и географическими группами вида, то все они удаются хорошо, и в потомстве получаются нормально плодовитые растения.

Говард (A. Howard, 1915), производивший внутривидовые скрещивания в Индии, приводит

Рис. 36. Сарептская горчица — *Br. juncea* Czern. var. *japonica* Bailey. $^1/_5$. (По Синской.)

Рис. 37. Сарептская горчица — *Br. juncea* Czern. var. *multisecta* Bailey. $^2/_3$. (По Синской.)

следующую характеристику доминирования признаков в F_1. От скрещивания индийских форм с отклоненными и прижатыми стручками в первом поколении доминирует отклоненная форма, в скрещивании рассеченнолистных с цельнокрайными получаются промежуточные формы, поздние и ранние формы дают промежуточный тип растений. В скрещивании высоких и низкорослых растений в одних случаях наблюдается гетерозис, в других получились формы средней высоты.

Направление и методы селекции. С.-х. производство к селекционным сортам сарептской горчицы предъявляет два основных требования: чтобы сорта были высокоурожайными и чтобы в отличие от стандарта или местных популяций они имели более высокое содержание жира. Поскольку продуктивность зависит от целого ряда биологических свойств, получение высокоурожайного по зерну и маслу сорта сарептской горчицы должно итти по линии устранения причин, снижающих урожайность горчицы. Главным отрицательным свойством культуры являются сильная осыпаемость и повреждаемость растений вредными насекомыми. Кроме того, продуктивность в районах засушливого земледелия будет определяться также степенью засухоустойчивости сорта к атмосферной и почвенной засухе. Поэтому для удовлетворения запросов народного хозяйства селекционный сорт должен характеризоваться следующими основными свойствами: высокой урожайностью и масличностью, быть засухоустойчивым, более стойким против повреждений насекомыми, иметь дружное созревание и неосыпаемость. Для районов северного распространения сорта горчицы должны отличаться скороспелостью.

Исходный материал по сарептской горчице в практике выведения сортов пока мало использован. Недавно начатая в Советском Союзе селекция не могла еще исчерпать для отбора все богатство естественных популяций горчицы, поэтому, понятно, в основу селекционного процесса должен быть вначале положен метод аналитической селекции. Последнее относится особенно к районам, где селекция только начинается. Метод гибридизации целесообразно применять лишь в тех случаях, когда отбор уже не дает должного эффекта или когда среди исходного материала отсутствуют формы, удовлетворяющие требованиям, предъявляемым сорту.

Поскольку у сарептской горчицы преобладает самоопыление, нет необходимости прибегать к длительному индивидуальному отбору. В целях скорейшего выведения сорта практически необходимую константность можно получить в результате 2-кратного отбора. Наряду с этим в работе нельзя исключать методы массового отбора, позволяющие в более короткие сроки выводить улучшенные сорта.

Сталинградская областная опытная станция рекомендует в селекции использовать желтосемянные формы сарептской горчицы. По данным Б. Д р о б и н с к о г о (1939), желтосемянный сорт № 1, выведенный на станции методом многократного массового отбора из украинской популяции, отличается высокой масличностью — 37,5%, наряду с этим светлая окраска семян имеет значение для получения более высококачественного порошка.

Для ускорения темпов селекционного процесса в условиях Сталинградской станции практикуется прием выращивания в полевых условиях 2 генераций в продолжение лета и, для форсированного размножения, рассадный способ выращивания элитных растений.

СОРТА

1. **№ 189/191.** Куст компактный, ветви прижаты к стеблю, высота растений 60—70 см, нижние ветви прикреплены на стебле высоко — до 20 см и выше от корневой шейки. Стручки широкие, прижатые к стеблю, семена шаровидные, темносизые, крупные, абсолютный вес 2,2 г.

Вегетационный период у данного сорта на 3—4 дня короче, чем у местной горчицы. По урожайности выше местной горчицы на 59%.

Сорт выведен Сталинградской областной опытной станцией методом 2-кратного индивидуального отбора из местной популяции. По данным испытания опытной станции, оказался самым урожайным в районах левобережья Волги и Калмыцкой АССР.

2. **№ 260/1407.** Куст раскидистый, ветви направлены в стороны от главного стебля под несколько большим углом. Высота растений 60—75 см, нижние ветви

сидят на стебле на высоте 20 см и выше от корневой шейки. Стручки длинные и более узкие, отклоненные от стебля; семена шаровидные, крупные, светлосизые, абсолютный вес 20 г.

Вегетационный период на 4—5 дней короче, чем у местной горчицы. По урожайности выше местной на 46%.

Сорт выведен Сталинградской областной опытной станцией методом 2-кратного индивидуального отбора из местной популяции. На основании испытаний опытная станция данный сорт рекомендует для районов правобережья Волги.

2. Brassica oleifera Moench. — Рапс

Растение однолетнее, озимого и ярового образа жизни. Корень веретенообразный, не толще стебля. Стебель прямой, круглый, высотой от 0,3 до 1,5 м, ветвистый, покрытый восковым налетом, имеет сизо-зеленую или сизо-фиолетовую окраску. Нижние листья черешковые, лировидно-перисто-надрезные, пластинка нижних листьев, главным образом по черешку и краям, редко покрыта белыми щетинистыми волосками. Конечная лопасть нижних листьев крупная, тупо-овальная, по краю неравнозубчатая, боковые лопасти, от 2 до 4 пар, мелкие, овальные или тупо-треугольные. Средние листья удлиненно-копьевидные. Верхние удлиненно-ланцетные, с расширенным основанием, охватывающим стебель. Соцветие кистевидное, несет от 20 до 40 цветков. Цветки сравнительно крупные, желтые, цветоножки длиной от 1,4 до 2,5 см. Чашелистики продолговато-эллиптические, 6—8 мм длины, во время цветения косо вверх стоящие. Лепестки от 9 до 18 мм длины, сверху закругленные, реже слегка выемчатые с постепенным переходом в короткий ноготок. Внутренние тычинки 7—10 мм длины прямостоячие, наружные 5,0—8,5 мм длины, пыльники продолговатые, 1,5—3 мм длины. Столбик тонкий, 1,5—2 мм. Завязь имеет 20—40 семяпочек. Стручки узкие, длина 5—10 см, ширина 3—4 мм, гладкие или слабо бугорчатые, под небольшим углом сидящие на плодоножках от 1 до 3 см длины, носики тонкие, короткие — 1—2 см, составляют $^1/_5$—$^1/_6$ длины створки, бессемянные или с 1—2 семенами.

Рис. 38. Рапс — *Br. oleifera* Moench. $^1/_6$. (Ориг.)

Семена округлой или шаровидной формы, в диаметре 1,7—2,5 мм, вес 1000 зерен 4,0—4,5 г, серовато-черного цвета, семядоли и корешок почти всегда ясно заметны. Оболочка семян при рассматривании невооруженным глазом гладкая, при увеличении кажется точечно-ямчатой. Семена травянистого вкуса, в воде не ослизняющиеся, содержат много жирного масла. Число хромосом $2n = 36$.

Moench. Meth. (1794), 253. *Br. napus* L. Sp. pl. ed. I. II (1753), 666 pro parte. DC. Prodr. I (1824), 214. Schulz O., in Engler, Pflanzenreich IV (1919), 39. *Br. napus* L. B. *oleifera* Delile. Mem. Bot. Descr. Egypte IV (1813), 19. *Br. napus* L. var. *oleifera* Spreng. Syst. veget. II (1825), 909. *Br. napus* L. ssp. *oleifera* Metzger. System. Beschreib. kultiv. Kohlarten (1833).

Napus oleifera Schimp. et Spenn. in Sp. Fl. Friburg. III (1829), 940. *Br. napus silvestris* et *sativa* Schkur. Botan. Handb. II (1805), 258. *Br. campestris* f. *oleifera* Schübler et Martens. Fl. Würtemb. (1834), 437. *Br. campestris* L. ssp. A. *campestris* var. 2 *oleifera* Prain in The Agricult. Ledger N. 1 (1898), 22, 45 t. IV. *Br. rapa* L. ssp. *napus* Briquet Prodr. Fl. Corse II, I (1913), 74. Синская в Тр. по прикл. бот., ген. и сел. XIX, 3 (1928). Флора СССР, VIII (1939), 461.

Геогр. распр. Дико в южной части Средиземноморской области: Алжир, Триполи, Египет. Культивируется в южной части СССР, почти во всей Западной Европе, за исключением Скандинавского п-ова, в Северной Африке, Индии, Афганистане, Западной и Центральной Азии, Японии, Северной и Южной Америке, Новой Зеландии.

История изучения вида. Вид *Brassica napus* делят на 2 подвида — subsp. *oleifera* Metzg., куда относят масличные формы и subsp. *rapifera* Metzg., куда относят формы, образующие на корнях утолщения (брюква).

Шульц (l. c.), в своей монографии крестоцветных, масличные формы объединяет под названием *Br. napus* L. s. str., брюкву выделяет в самостоятельный вид — *Br. rapifera* (Metzg.) Schulz. Принимая последнее деление, мы считаем более целесообразным, во избежание путаницы, масличные формы объединять под названием *Br. oleifera* Metzger, а не *Br. napus* L., так как под этим названием Линней понимал не только масличные формы, но и формы, относимые к *Br. rapifera*, а также присоединял сюда и репу.

Однако следует сказать, что до установления систематического положения, которым мы пользуемся, прошло много времени, прежде чем ботаники провели ясные границы между видами, морфологически близкими рапсу. Первоначально *Br. napus* ошибочно соединяли с *Br. campestris* L. и *Br. oleracea* L. Так, Линней (1753) к озимому рапсу относил репу, объединяя их в один вид *Br. napus*. Ламарк (1783) на основании таких признаков, как восковой налет и опушенность листьев, соединял вместе рапс и капусту. Гукер (Hooker, 1875) и Липский (1899) в один вид соединяют *Br. napus* и *Br. campestris*.

Последующие авторы, пользуясь для целей систематики, кроме признаков морфологии, анатомическим и биологическим анализом (Лунд и Черскоу, 1844) и методом гибридологического анализа (Е. Синская, 1922, 1927), дают более отчетливую характеристику рассматриваемого вида.

По классификации Шульца (Schulz, 1919), формы *Br. oleifera* Moench. (по Шульцу — *Br. napus* L.) по признакам окраски и опушенности листьев и стебля, количеству створок стручка, положению стручка на стебле, окраске лепестков делятся на 12 разновидностей. Поскольку Шульцем формы рапса охвачены наиболее полно, в дальнейшем изложении мы пользуемся классификацией названного автора.

Биология. Подобно белой и сарептской горчицам, рапс относится к растениям длинного дня. По нашим опытам в Пушкине, где продолжительность дня весной 18—20 часов, искусственное затенение растения ярового рапса (на 12-часовом дне) способствует удлинению вегетационного периода на 6—11 дней. Яровизация незначительно сокращает срок созревания — до 4 дней. Более сильное влияние яровизация оказывает на озимые формы рапса. Минский институт свиноводства (Жванский, 1932), яровизируя проростки семян озимого рапса в снегу в продолжение месяца, с 23 марта по 23 апреля, получил хороший урожай семян рапса при весеннем посеве.

Для районов, где культура озимого рапса невозможна, вследствие гибели посевов от вымерзания, прием яровизации озимых форм является крайне перспективным мероприятием, позволяющим значительно увеличить зону распространения озимого рапса.

Менее прихотливым к климату считается яровой рапс, благодаря чему он имеет значительный ареал распространения. В СССР яровой рапс встречается до пределов Ленинградской и Кировской обл., граница хозяйственного распространения проходит по 55° сев. шир. Будучи растением довольно требовательным к влаге, особенно в начальный период роста, яровой рапс высокие и устойчивые урожаи дает лишь в районах, сравнительно обеспеченных осадками.

Возможность культуры озимых форм более ограничена. Сравнительно с озимыми рожью и пшеницей, озимый рапс является более требовательным к климатическим условиям зимнего периода. Вследствие низкой зимостойкости, район возделывания рапса ограничен районами теплых и мягких зим, обеспеченных снеговым покровом. На перезимовку оказывает большое влияние также характер погоды раннего весеннего периода. Часто в это время даже хорошо перезимовавшие растения гибнут от выпирания и разрывов корня, который ранней весной после

Рис. 39. Изменчивость листьев рапса в пределах одного растения. $^1/_2$. (Ориг.)

схода снега, в случае колебания температур, совершенно обнажается, и растения, не пострадавшие от морозов, нередко гибнут в весенний период. Подобную картину почти ежегодно приходится наблюдать в Пушкине, где озимый рапс довольно благополучно зимует, но гибнет от выпирания вскоре после схода снега.

Влажность почвы для озимого рапса имеет значение, главным образом, во время всходов и осеннего развития растений, зато весной и летом, как всякая озимая культура, особых требований он не предъявляет.

Рапс принадлежит к растениям, довольно требовательным к почве. Глубокие черноземы с хорошо проницаемой подпочвой являются лучшими для получения высоких урожаев. Однако при хорошей агротехнике рапс не плохо удается на суглинистых и супесчаных почвах. Посевы озимого рапса рекомендуют производить на почвах с проницаемым грунтом, в ином случае осенние осадки способны вызывать набухание почвы, что отрицательно сказывается на его перезимовке. По имеющимся данным (Бломейер, 1901), рапс на более сухих почвах, даже без снегового покрова, выдерживает температуры в —15° С, на мокрых непроницаемых почвах критической температурой для него является —6—8° С.

Цветение и опыление. У озимого рапса цветение наступает на 30—35-й день после весеннего отрастания, яровой рапс начинает цвести через 50—58 дней после всходов. Продолжительность цветения у обеих форм, примерно, одинаковая —29—31 день.

В характере цветения рапса имеется много общего с цветением других видов *Brassica*. Так же как у сарептской и белой горчиц, в стадии бутона несозревшие пыльники лежат под рыльцем, обращенные к столбику стороной, откуда после созревания пыльников высыпается пыльца. Во время раскрывания цветка нити 4 длинных тычинок увеличиваются в длину, и пыльники становятся выше рыльца. В то же самое время они делают полуоборот, и их пылящие поверхности направляются в сторону от рыльца, занимая встречное положение с пыльником рядом сидящей тычинки. Пыльники коротких тычинок остаются ниже рыльца и положения своего не изменяют. Раскрывание цветков обычно происходит в 8—10 часов, растрескивание пыльников начинается несколько позже. Период от распускания бутона до опадения покровных частей цветка продолжается от 4 до 5 дней.

Рис. 40. Соцветие рапса. $^1/_1$. (Ориг.)

Цветки рапса охотно посещаются насекомыми, главным образом пчелами, шмелями, осами. Интенсивность полета насекомых, начиная с 10 часов, к полудню постепенно возрастает, достигая максимума между 12 и 14 часами, затем уменьшается, и уже после 16—17 часов посещение насекомых прекращается. В хорошую для полета насекомых погоду обычно уже к 14—15 часам пыльники совершенно освобождаются от пыльцы. Несмотря на биологическое приспособление цветков рапса к перекрестному опылению, вопрос относительно того, какой тип опыления преобладает, в литературе разрешается по-разному.

Рис. 41. Розетка листьев озимого рапса. $^1/_2$. (Ориг.)

Согласно указанию индийских авторов — Г о в а р д а (Howard, 1910), А л и М о г а м м а д а (Ali Mohammad, 1931), А к т а р а (A. Akhtar, 1932), рапс под изолятором завязывает незначительное количество плодов и семян. А л и М о г а м м а д, исследуя с 1926 по 1930 г. автофертильность рапса, устанавливает, что в условиях самоопыления растения образуют в среднем всего лишь 12,1% стручков, в разные годы от 8,4 до 27,1%. При искусственном нанесении своей пыльцы на рыльце цветка плодовитость значительно возрастает, в некоторых случаях до 100%. По мнению автора, самоопыление у рапса затруднено тем, что пыльца высыпается в тот момент, когда пыльники своей пылящей стороной обращены в сторону от рыльца.

К подобному же выводу относительно причин автостерильности рапса приходит Актар, получивший под изолятором 4,4% стручков с крайне низким содержанием семян в стручке — всего лишь 0,3% от числа семян свободно цветущих растений. Совершенно иные результаты по автофертильности рапса приводят другие авторы. В Японии Нагахару (Hagaharu, 1932) в условиях самоопыления получил плодовитость, подобную неизолированным растениям. Европейские данные (Фрувирт, 1922; Фабер, Фишер и Кальт, 1920) относят рапс также к автофертильной группе растений. Фрувирт даже считает, что самоопыление у рапса является преобладающим типом опыления.

Нашими работами (1935) не было установлено существенной разницы в плодовитости растений от перекрестного опыления и самоопыления. Для выяснения этого в одном из опытов были изолированы отдельные цветки и целые соцветия. Опыление производилось путем искусственного нанесения пыльцы, контрольные цветки под изолятором предоставлялись свободному самоопылению. Параллельно велось наблюдение за перекрестным опылением в естественных условиях с кастрированными цветками и без кастрации.

Характер опыления	Процент плодовитости	Число семян в стручке
Свободное опыление без кастрации цветков	61,9	14,1
Свободное опыление с кастрацией цветков	68,7	7,6
Перекрестное опыление — кастрация и искусственное нанесение пыльцы с цветков другого растения	58,3	7,3
Изоляция одного цветка — пыльца искусственно не наносилась	68,0	8,9
Изоляция одного цветка — искусственное нанесение своей пыльцы	92,0	11,2
Изоляция целого соцветия — пыльца искусственно не наносилась	48,3	9,5
Изоляция целого соцветия — искусственное нанесение своей пыльцы	93,9	11,5

Как видно из приведенных цифр, нельзя провести резкую границу между плодовитостью растений в результате перекрестного опыления и от самоопыления. В некоторых случаях, когда производилось искусственное опыление своей пыльцой, плодовитость даже значительно возрастала по сравнению с аллогамным опылением. Вариант, когда при изоляции 1 цветка без искусственного нанесения пыльцы получено 68% стручков, т. е. не ниже свободно цветущих растений, указывает на полную возможность автогамного опыления. Затем крайне важно отметить, что если число семян в стручке изолированных растений несколько уменьшается, то, повидимому, это вызывается, с одной стороны, угнетающим влиянием изоляции, а с другой — возможностью механических повреждений, наносимых при удалении пыльников.

Следует отметить, что не все формы рапса одинаково реагируют на самоопыление. Наряду с преобладанием высокой автофертильности, встречаются формы, образующие под изолятором сравнительно небольшое количество стручков. Напр., ряд образцов Носовской опытной станции оказались низкофертильными — от 29 до 31%, тогда как образцы из Мариупольского района и Украинской зональной станции имели плодовитость, почти равную свободно цветущим растениям — 76—78%.

Наблюдения за первым поколением инцухта не дают оснований утверждать, что изоляция одного года вызывает понижение мощности развития растений. Среди

довольно большого числа растений в F_1 только 2 растения по морфологии цветков сильно отличались от исходной формы, оказавшиеся впоследствии стерильными.

Таким образом, наши данные по автофертильности рапса вполне согласуются с результатами большинства исследователей и противоречат только работам индийских авторов, что, по всей вероятности, следует объяснить влиянием иных, нежели в Европе, условий внешней среды и, возможно, наличием в Индии особых форм, отрицательно реагирующих на самоопыление.

Цветки рапса имеют весьма отчетливо выраженную протерогинию. Половая зрелость рыльца наступает значительно раньше зрелости пыльцы. По исследованиям Али Могаммада, искусственное опыление рыльца даже за 4 дня до распускания бутона образует 94,7% плодов. В опыте, где пыльца бралась от других растений и наносилась на рыльце, начиная со дня распускания цветка, плодовитость в первые 3 дня почти не изменяется, в последующие дни наступает заметное уменьшение стручков и особенно семян в стручке.

Возраст рыльца в днях	1	2	3	4	5	6
Процент плодовитости	98,2	96,1	95,2	81,0	42,5	41,7
Число семян в стручке	15,4	17,1	15,5	4,4	2,3	2,3

По исследованиям того же автора, жизнеспособность пыльцы оказалась более длительной. Заметное уменьшение в образовании семян наблюдается через 8—9 дней после сбора пыльцы.

Возраст пыльцы в днях	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Процент плодовитости	99,1	96,8	99,1	96,7	91,7	100,0	95,4	80,6	76,9
Число семян в стручке	12,6	13,8	18,9	19,8	16,6	10,0	12,2	7,4	2,2

Происхождение и история культуры. Что́ является исходной формой рапса, встречающегося только в культуре или одичалом состоянии, в точности неизвестно. Не совсем также ясен вопрос относительно местопроисхождения рапса. Синская (1928) относит рапс к средиземноморским видам. Свое заключение она строит на основании лучшей скрещиваемости рапса с средиземноморским видом — сурепицей (*Br. campestris* L)., нежели с азиатскими видами *Brassica*.

Не менее гипотетичны взгляды относительно того, является ли яровой рапс первичной или вторичной культурой. Предполагая, что формы озимого рапса и брюквы произошли от ярового, Лунд и Черскоу (S. Lund eg. H. Kiaerskou, 1884) исходной формой считают однолетнюю форму. Синская придерживается противоположного мнения и относит яровой рапс к вторичным формам по той причине, что озимый рапс своей конституцией в начальный период жизни, когда он образует розетку листьев, больше напоминает дикие формы растений.

Как культурное растение рапс возделывается с незапамятных времен. По Де Кандолю (1883), он был уже известен за 4000 лет до н. э. Родиной рапса в Европе считаются Голландия и Англия, откуда он во второй половине XVI века фламандскими колонистами был перенесен в область среднего течения Рейна. Довольно широкое распространение культура получила в Европе в середине прошлого столетия, заняв в пределах одной лишь Германии 250—300 тыс. га. Повидимому, в то время через Польшу рапс проник в западную часть Украины, где эта культура до наших дней занимает наиболее устойчивое положение.

Районы культуры. По площади посевов рапса первое место занимает Индия, на долю которой приходится около 92% всей мировой площади. В странах Европы, вместе взятых, под рапсом занята сравнительно небольшая площадь — 300 тыс. га, из них в СССР 65,8 тыс. га. Сравнительно большой удельный вес культура имеет в Японии, где под посевами занято 107 тыс. га.

Мировая статистика не регистрирует отдельно посевов озимого и ярового рапса, поэтому в таблице приведены данные по обеим формам вместе. Тем не менее из литературы известно, что в Германии, Голландии, Бельгии и Франции распространение находят преимущественно озимые формы, тогда как в странах более конти-

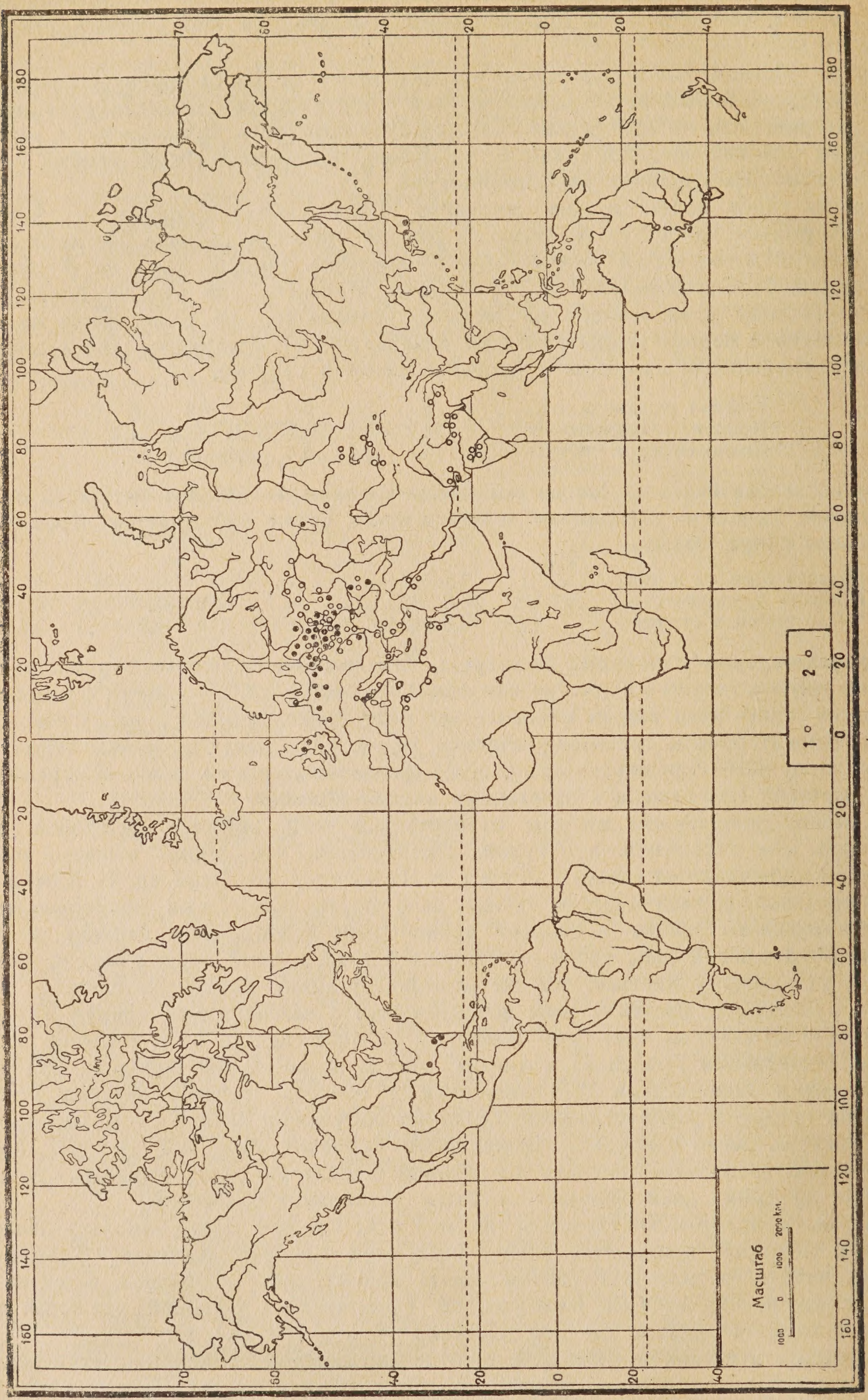


Рис. 42. Ареал распространения *Brassica oleifera* Moench. в культуре: *1* — озимый рапс; *2* — яровой рапс.

нентального климата — Румынии, Венгрии и Югославии — возделывается почти исключительно яровой рапс.

В Индии рапс сеется осенью в сентябре, причем 82% всей посевной площади орошается. Определенных сведений о формах рапса, распространенных в Индии, у нас не имеется, но, поскольку уборка рапса производится уже в декабре, можно предполагать, что индийские формы по вегетационному периоду ближе к нашим яровым или полуозимым.

В Советском Союзе общая посевная площадь по озимому и яровому рапсу в 1937 г. составляла 65,8 тыс. га.

В природном отношении лучшим районом для возделывания рапса в СССР является правобережная лесостепь Украинской ССР, где размещено почти 97% всех посевов рапса в СССР. Яровой рапс не занимает строго определенного места, встречаясь в степной и лесостепной зонах в виде небольших посевов.

В некоторых странах — Англии, США, Новой Зеландии, Японии — рапс сеется как кормовое растение. По имеющимся данным, Англия под кормовым рапсом ежегодно занимает 18—20 тыс. га, используя его в зеленом виде, главным образом для выкармливания свиней.

Перспективы культуры в СССР. До революции посевы рапса по преимуществу были сосредоточены в хозяйствах мелкопоместных землевладельцев и лишь 20—30% приходились на долю крестьянских хозяйств, главным образом кулацкого типа. Причина такой заинтересованности рапсом со стороны крупных хозяйств объясняется тем, что рапс как экспортная культура поддерживалась со стороны заграничных фирм, отдававших предпочтение зажиточным хозяйствам.

После ликвидации помещичьих хозяйств в первые годы после Великой Октябрьской социалистической революции посевы рапса в СССР значительно сокращаются и лишь с 1925 г., с момента введения системы контрактаций, площадь под озимым рапсом быстро восстанавливается.

Однако, несмотря на свои исключительно высокие достоинства как масличной культуры, размеры посевов рапса в СССР сравнительно невелики. Главной причиной задержки расширения посевов рапса является крайне высокое требование культуры к климату. Отсутствие зимостойких сортов не позволяет раздвинуть границы распространения рапса за пределы правобережной части Украинской ССР. Даже в этих более оптимальных районах возделывания озимого рапса урожаи не имеют должной устойчивости, и нередки случаи полной гибели посевов.

Применением некоторых проверенных приемов для сохранения растений от зимней гибели имеется полная возможность значительно увеличить сборы семян и установить относительную устойчивость урожаев рапса.

В целях борьбы с вымерзанием Лохвицкое опытное поле, покрывая растения на зиму соломенной резкой, достигло очень хороших результатов. Рапс, покрытый соломенной резкой, в среднем за много лет давал урожай в 15,9 ц семян, без покрытия 10,5 ц.

Посевы на опытных станциях и хозяйственная практика свидетельствуют, что величина урожая сильно зависит от удобрений, особенно навозного. В этом отношении особый интерес представляют посевы в совхозах УССР. В случае внесения 36—40 т навоза совхозы получали по 18—21 ц семян, при удобрении в 18—25 т урожай не превышал 13—15 ц.

Урожай озимого рапса, по данным статистики, имеет чрезвычайно большую амплитуду изменчивости. По разным районам пределы максимальных урожаев лежат между 4,5 и 37,5 ц на 1 га. Такой размах является крайне ярким показателем потенциальных возможностей и в то же время говорит о высокой требовательности рапса к условиям среды и агротехники.

Хоз. значение. Среди масличных культур, возделываемых в СССР, озимый рапс по содержанию жирного масла в семенах занимает одно из первых мест. Конкурируют с ним лишь клещевина, арахис и кунжут, все прочие культуры имеют более низкие показатели масличности. Что касается ярового рапса, то в данном

отношении он не имеет особых преимуществ перед горчицей, льном, подсолнечником и т. д.

Культура	Озимый рапс	Яровой рапс	Клещевина	Горчица сарептская	Лен	Подсолнечник	Белая горчица
Процент жира в семенах	45,2	34,6	52,0	37,7	35,3	32,8	28,0

По данным Уббелодэ (Ubbelohde, 1920), семена голландского рапса по химическому составу содержат (в процентах):

Воды	Сырого протеина	Жира	Безазот. экстракт. веществ	Клетчатки	Золы
5,62	19,59	49,51	16,87	6,51	3,90

Кроме жирного масла, в семенах рапса имеется до 0,12% эфирного масла.

Рапсовое масло принадлежит к группе технических полувысыхающих масел с небольшим содержанием ненасыщенных кислот. По своим физико-химическим свойствам оно характеризуется следующими показателями:

Удельный вес при 15°	0,9133—0,9157
Температура застывания	—10°
Кислотное число	1,4—3,6
Коэффициент омыления	167—180
Иодное число	94—106
Цвет масла	темнобурый

В промышленности рапсовое масло находит самое разностороннее использование. Потребителем является металлургическая промышленность, где масло используется при закалке сталей. Обладая свойством при температуре 160—250° присоединять серу и образуя при этом массу, похожую на каучук, известную под названием „фактиса", масло рапса является крайне необходимым материалом для получения мягких и упругих резиновых изделий.

Из других отраслей промышленности оно находит применение в лако-красочной, мыловаренной, текстильной, в производстве нитроглицерина, а также, согласно имеющимся данным, после очищения масла от неприятного привкуса, может найти использование и как пищевой продукт.

В прежнее время рапсовое масло имело широкое распространение как осветительный и смазочный материал, однако теперь оно заменяется более дешевыми минеральными маслами, и поэтому роль его в этом отношении значительно сократилась.

Из других продуктов переработки высокую ценность представляет жмых, остающийся после извлечения из семян масла, после прессования. Как в кормовом отношении, так и по усвояемости рапсовый жмых расценивается выше конопляного, подсолнечного, уступая место лишь льняному. Кормление жмыхом рапса не представляет тех затруднений, какие имеют место в случае скармливания горчичного, содержащего вредные соединения синальбина и синигрина. В рапсе этих соединений значительно меньше. Тем не менее, присутствие эфирного горчичного масла, образующегося под влиянием фермента мирозина в условиях влажного и теплого хранения, ограничивает размеры суточного кормления жмыхом животных.

В некоторых странах, особенно в Англии, США, Новой Зеландии, Японии, а в последнее время у нас в СССР, озимый рапс имеет значение как кормовая

культура. Во влажных районах Америки, где рапс дает огромное количество вегетативной массы, опытные станции, производившие испытание кормовых растений — люцерны, горохово-овсяной смеси, суданки, отдают предпочтение озимому рапсу. В смеси с другими культурами он идет для приготовления силосных кормов.

Наконец, обладая высокой нектароносностью и продолжительным периодом цветения, рапс может найти выгодное использование как медоносное растение для пчеловодства.

Схема изменчивости признаков Brassica oleifera

А. Вегетативные признаки

Всходы:		темнозеленые зеленые светлозеленые с антоцианом без антоциана
Нижние листья:	размер:	крупные средние
	рассеченность:	слабая сильная
	очертание краев пластинки:	неравно зазубренные выемчатые
	форма боковых лопастей:	овальная тупо-треугольная
	поверхность:	гладкая курчавая
	нервация:	редкая более густая
	опушенность:	голые слабо опушенные
	окраска:	темнозеленая зеленая светлозеленая с антоцианом без антоциана
	восковой налет:	с восковым налетом без воскового налета
Верхние листья:		с округлым концом с острым концом
Стебель:	высота:	высокий средний
	опушенность:	опушенный голый
	окраска:	темнозеленая зеленая антоциановая
	восковой налет:	без воскового налета со слабым восковым налетом
Форма куста:		раскидистая более прижатая

Б. Признаки соцветия и плода

Окраска лепестков цветка:		яркожелтая бледножелтая белая
Форма лепестков:		округлая удлиненно-яйцевидная

Длина стручков:	длинные короткие
Окраска стручков:	с антоцианом без антоциана
Положение стручков по отношению к стеблю:	под прямым углом под более острым углом отвислые
Величина семян:	крупные мелкие
Окраска семян:	темнобурая красно-бурая желтая
Масличность семян:	высокая — до 50% средняя — до 45% низкая — ниже 40%

В. Биологические признаки

Длина вегетационного периода:	озимые формы яровые формы позднеспелые среднеспелые скороспелые
Зимостойкость:	низкая средняя

Ключ для определения разновидностей Brassica oleifera

А. Яровой рапс. Растение однолетнее, плодоносит в год посева . . . . **Br. oleifera annua** Metzger (pro ssp.) l. c.

1. Стебель гладкий, листья гладкие или покрыты очень редкими волосками, цветки крупные 2

— Стебель гладкий, листья гладкие или покрыты очень редкими волосками, цветки мелкие 3

— Стебель внизу редко опушенный, листья с обеих сторон покрыты редкими волосками 4

2. Стручки 2-створчатые, прямостоячие, длина стручков 5,0—8,8 см . . . . Var. **typica** Pospich.

Геогр. распр. СССР и европейские страны.

— Стручки 2-створчатые более или менее отвисающие . . . . Var. **ulti** Prain.

Prain. The agricult. Ledger n. I (1898). Schulz in Engl. Pflanzenreich, IV (1919).

Геогр. распр. Восточная Индия.

— Стручки более длинные — до 10 см . . . . Var. **dolichocarpa** Schulz (l. c.)

Геогр. распр. Неопределенно.

++ Стручки с 4 створками, прямостоячие . . . . Var. **monstrosa quadrivalvis** Schulz (l. c.)

Геогр. распр. Индия, в долине Ганга.

+++ Стручки с 3—4 створками, поникающие . . . . Var. **monstrosa trilocularis** Schulz (l. c)

Геогр. распр. Область центральных и восточных Гималаев.

3. Лепестки цветков охряно-белые, стручки длиной 5—8,5 см . . . . Var. **arabica** Schulz (l. c.)

Геогр. распр. Аравия, на высоте 2700 м над ур. моря. Аргентина.

— Лепестки желтые, стручки короткие — 2,8—5,0 см . . . . Var. **syntomocarpa** Schulz (l. c.)

Геогр. распр. Аргентина, Ливийская пустыня Северной Африки, встречаются в Европе на о-ве Сицилия.

4. Семена пепельного цвета, красные или желтые . . . . Var. **glauca** Prain (l. c.), Schulz (l. c.)

Геогр. распр. Восточная Индия, Гималаи.

Б. Озимый рапс. Растение двулетнее, плодоносит на второй год после посева . . . . **Br. oleifera biennis** Metzger l. c. (pro ssp.).

1. Листья плоские, окраска стебля и листьев серо-зеленого цвета, семена мелкие — 1,5—2 мм в диаметре 2

— Листья плоские, окраска стебля и листьев антоциановая 3

— Листья курчавые, более или менее мясистые, крупные, с толстым черешком 4

2. Семена мелкие — 1,5—2 мм в диаметре, лепестки грязно-желтого цвета . . . . Var. **rossica** Alef.

Alefeld. Landw. Fl. (1866).

Геогр. распр. Неопределенно.

— Семена более крупные — до 2,5 мм в диаметре, цветки желтые . . . . Var. **italica** Alef. (l. c.)

Геогр. распр. Неопределенно.

3. Лепестки шафранового цвета, растение имеет антоциановую окраску . . . . Var. **rutila** Alef. (l. c.)

Геогр. распр. Неопределенно.

4. Листья имеют сходство с лиственной капустой, крупные, мясистые, курчавые, с толстым черешком . . . . Var. **pabularia** (DC) Reichb.

Reichenb. in Mösslers Handb. Gewächsk. 3 ed. 11 (1833).

Геогр. распр. Германия, Дания; известен в культуре под названием „лиственный рапс".

Генетика. Имеющиеся генетические работы главным образом посвящены межвидовым скрещиваниям *Br. oleifera* L. с другими видами *Brassica*. Разные авторы — Лунд и Черскоу (S. Lund eg. Kiaerskou, 1855), Суттон (A. Sutton, 1907), Каянус (B. Kajanus, 1912), Г. Карпеченко (1922), Е. Синская (1927), Нагахару (U. Nagaharu, 1932) и др. — производили нижеследующие скрещивания.

Br. oleifera Moench. × *Br. campestris* L.
„ × *Br. juncea* Czern.
„ × *Br. nigra* Koch
„ × *Br. alboglabra* Bailey
„ × *Br. oleracea* L.
Br. oleifera Moench. × *Br. chinensis* L.
„ × *Br. pekinensis* Rupr.
„ × *Sinapis alba* L.
„ × *Sinapis arvensis* L.

По данным Лунда и Черскоу, рапс хорошо скрещивается с формами сурепицы и репы, но, как показали опыты Синской, не скрещивается с индийскими формами сурепицы var. *sarson* Prain. Плохо удаются скрещивания между рапсом и капустой. Суттону не удалось от этого скрещивания получить растений. Лунд и Черскоу в первом поколении от скрещиваний с цветной капустой имели 3 растения, по характеру корней и стеблей напоминавшие яровой рапс, по форме соцветий и цвету листьев скорее походившие на капусту.

Каянус *Br. oleifera* и *Br. campestris* относит также к хорошо скрещивающимся видам. По наблюдениям Нагахару, эти виды хорошо скрещиваются

между собой даже в природных условиях, образуя до 4% гибридов. Такой размер естественной гибридизации надо признать очень высоким, тем более что по наблюдениям того же автора естественных гибридов внутри видов *Br. oleifera* получается не свыше 9%. Искусственные скрещивания легче удаются, когда материнским растением брался рапс; плодовитость растений при этом равна 51%, при обратных скрещиваниях — 33%.

Хорошие результаты получаются от скрещиваний с *Br. juncea*, *Br. chinensis* и *Br. pekinensis;* неудачными оказались скрещивания с *Br. nigra*, *Sinapis arvensis* и *S. alba* [Г. Карпеченко (1922), Е. Синская (1927)].

Подробное описание первого и второго поколений наиболее легко скрещивающихся видов *Br. juncea* × *Br. oleifera*, *Br. oleifera* × *Br. pekinensis* и *Br. chinensis* × *Br. oleifera* приводятся в работе Синской.

По легкости получения гибридных семян скрещивание сарептской горчицы с рапсом следует поставить на первое место. В результате гибридизации *Br. juncea* × *Br. oleifera* получается 89% плодов, нормальных семян в стручке в среднем 4,4. Растения F_1 промежуточного типа, но больше напоминают *Br. juncea*, по общему развитию более мощные, нежели родительские формы. Большинство растений F_1 почти стерильно, образуя лишь 1—2 зерна на растение. Во втором поколении только 6% растений дают нормальный урожай семян, другие стерильны совсем или частично. Расщепление имеет сложный характер с преобладанием промежуточных форм, больше похожих на *Br. oleifera*, встречаются новообразования и трансгрессии.

Скрещивание *Br. oleifera* × *Br. pekinensis* образует 50% плодов, число нормальных семян в стручке в среднем 6. Первое поколение промежуточного типа, но плодовитость совершенно нормальна, лишь отдельные растения имеют несколько меньшую урожайность по сравнению с родительскими формами. Во втором поколении в отличие от предыдущего скрещивания преобладает довольно однородное потомство, при этом отмечается почти полное доминирование рапса. По плодовитости 60% растений с нормальным урожаем семян, вполне стерильных только 7%.

К более сложным скрещиваниям принадлежит комбинация *Br. chinensis* × *Br. oleifera*. В результате искусственного опыления между этими видами было получено 85,3% плодов, среднее число нормальных семян в стручке 1,7. Растения F_1 характеризуются отчетливо выраженным гетерозисом, очень сильным преобладанием признаков рапса и почти нормальной плодовитостью. Это скрещивание от других отличается большим разнообразием форм второго поколения. Синская отмечает, что среди потомства F_2 совершенно не было похожих друг на друга растений, наряду с этим происходит полное исчезновение родительских форм. Не касаясь описания полученного разнообразия форм, следует отметить крайне интересное расщепление по вегетационному периоду. Во втором поколении амплитуда расщепления была представлена такими крайними формами: от нормально созревающих до форм, остававшихся во время уборки в стадии розетки. В отношении плодовитости половина растений имела почти нормальный урожай семян, другая половина была частично или вполне стерильной.

В работах по межвидовой гибридизации исследователи обращали главное внимание на установление систематических границ между видами и разновидностями. Поэтому во всех случаях приводится преимущественно описание морфологических признаков. Что же касается характеристики гибридов по хозяйственным признакам, на основании чего можно было бы судить о селекционной ценности тех или иных комбинаций, то подобного рода наблюдения, к сожалению, в работах отсутствуют.

Направление и методы селекции. Главнейшим недостатком озимого рапса является его низкая зимостойкость, вследствие чего, как упоминалось выше, район распространения его в СССР ограничен весьма небольшой территорией. Закрепление культуры в районах старого возделывания и продвижение в новые районы

могут быть обеспечены лишь выведением сортов, обладающих более высокой зимостойкостью и большей устойчивостью к весенним заморозкам.

Отрицательным свойством, общим для яровых и озимых форм, является высокая осыпаемость. Во время созревания происходит легкое растрескивание стручков и осыпание семян, особенно у форм с растянутым периодом цветения и созревания. Поэтому отбору на неосыпаемость должно быть отведено одно из первых мест, как одному из важных моментов по созданию высокопродуктивных сортов. Нам представляется, что эта задача может быть осуществлена, с одной стороны, отбором менее растрескивающихся форм, с другой — отбором продуктивных форм с более коротким интервалом между началом и концом цветения.

Важным разделом в селекции рапса несомненно является выведение сортов, устойчивых к энтомологическим повреждениям, главным образом к полевым блошкам и рапсовой блестянке. По всей вероятности, некоторых успехов в борьбе с первым из вредителей можно добиться отбором форм, обладающих дружной энергией прорастания семян и быстрым развитием всходов, так как именно в начальный период развития блошки представляют главную опасность для растений. Поскольку повреждения рапсовой блестянки особенно вредны во время цветения, Рюмкер (Rümker, 1909) считает, что путем выведения рано или, наоборот, поздно отцветающих рас можно избегать того периода, когда блестянка причиняет наибольший вред.

Так как рапс в СССР преимущественно возделывается с целью получения масла, не меньшее внимание должно быть отведено выведению высокомасличных сортов. Следует отметить, что среди местных популяций имеется весьма ценный материал для отбора. Для характеристики ярового рапса мы располагаем небольшим числом анализов из урожая коллекционного питомника, согласно которому образцы разного происхождения имеют масличность от 31 до 43%. По данным Нагахару, в Японии имеются формы с содержанием жира до 49,9%.

Из признаков, представляющих большое значение для механизированной уборки, следует обратить внимание на форму куста. Более пригодными для этого будут формы с сомкнутым кустом и с несколько приподнятым расположением боковых ветвей на стебле.

Во всех случаях при отборе надлежит выделять наиболее продуктивные формы, принимая при этом во внимание кустистость, крупность стручков и семян, густоту расположения стручков, число семян в стручке и т. д. Косвенным признаком, наиболее надежным для отбора урожайных форм, Али Могаммад считает количество главных ветвей на растении при корреляции $r = +0{,}63 \pm 0{,}029$. Другие из вычисленных им корреляций, как длина стручка и урожай $r = +0{,}39 \pm 0{,}042$, абсолютный вес семян и урожай $r = +0{,}18 \pm 0{,}054$, оказались менее надежными для отбора растений на продуктивность.

На основании литературных указаний и наших исследований рапс смело можно отнести к группе факультативно перекрестноопыляющихся растений. Согласно этому нет никаких оснований при отборе применять метод многократного отбора. Для достижения сравнительной однородности закладку семей можно производить после 2-кратного индивидуального отбора. Вместе с тем, конечно, не исключается и массовый отбор, как метод, позволяющий в более короткие сроки получать улучшенные сорта.

Для селекционных работ с рапсом, наряду с использованием местных форм, необходимо привлечение материала из Западной Европы, Индии и Японии. Одновременно с этим целесообразно организовать сортоиспытание селекционных и местных сортов и сортов иностранного происхождения. По имеющимся сведениям (Сабашников, 1935), Германия располагает ценными сортами озимого рапса, зарекомендовавшими себя в отношении зимостойкости и скороспелости. Такие сорта, как Саксонский, Вюртембергский, Силезский, Восточнопрусский, характеризуются скороспелостью и зимостойкостью; в противоположность им сорта Лембке и Экерсдорф имеют более длинный вегетационный период и низкую зимостойкость.

Вопросам агротехники ярового и озимого рапса до последнего времени уделялось незначительное внимание. Поэтому, наряду с селекцией, в районах основного возделывания необходимо приступить к планомерному исследованию приемов культуры рапса, обратив особое внимание на разработку приемов борьбы с вымерзанием озимых форм.

3. Brassica nigra (L.) Koch — Горчица черная

Растение однолетнее. Стебель прямой, от 0,5 до 1,5 м высоты, тонкий, с восковым налетом, чаще голый или внизу покрыт щетинообразными редкими волосками. Ветви тонкие, в пазухах обычно имеют антоциановое пятно. Листья зеленые, нижние опушенные, средние и верхние голые. Нижние листья лирообразно-лопастные, сидят на опушенных черешках; верхняя лопасть крупная, овальная, часто пятилопастная, тупая, по краям неравномерно-зубчатая; боковые лопасти меньшего размера, число боковых лопастей от 1 до 2 пар, иногда несколько пар. Средние листья сидят на более коротких черешках, сверху заострены, с 1 парой боковых долек. Верхние листья продолговато-линейные, почти цельнокрайные, короткочерешковые. Соцветие кистевидное. Цветоножки очень короткие, 2—3 мм длины. Чашелистики зеленоватые или желтоватые, 4—8 мм длины, голые. Лепестки венчика желтые, 8—15 мм длины, пластинки овальные, сверху срезанные со слабо волнистым краем. Внутренние тычинки 5—6 мм длины, внешние 4—5 мм, столбик 1—3 мм длины, рыльце заметно шире столбика, в завязи от 7 до 11 яйцеклеток. Стручки линейные, мелкие, 1—2 см длины, сидят на плодоножках длиной 2,5—8 мм, носик тонкий, короткий, 1,5—4,5 мм длины. Семена шаровидные, темнобурой окраски, оболочка при рассмотрении невооруженным глазом кажется гладкой, под лупой обнаруживается ячеистое строение.

В отличие от сарептской горчицы семена не имеют сизого налета. Вкус семян горький с эфирным запахом. Число хромосом $2n = 16$.

K. Koch in Röhling's Deutschl. Fl. ed. 3, IV (1833), 713. Schulz O. in Pflanzenreich IV (1919), 105. *Sinapis nigra* L. Sp. pl. ed. I, II (1753), 668. *S. incana* Thuill. Fl. env. Par. 2 ed. (1799), 343 non L. *Mutarsa nigra* Bernh. Syst. Verz. Fl. Erf. 1 (1800), 197. *S. erysimoides* Roxb. Hort. bengal. (1814), 48 (nomen), *S. Tetraedra Erysimum glabrum* Presl. Fl. Sic. 1 (1826), 76. *Melanosinapis communis* Schimp. et Spenn. in Sp. Fl. Frib. 111 (1829), 945. *Brassica sinapioides* Roth. Man. Bot. Fax. II (1830), 957. *Br. nigra* Koch v. *vulgaris* Alefeld. Landw. Fl. (1866), 233. *Sisymbrium nigrum* Prantl. Exkurs. Fl. Bayern (1884), 222. *Crucifera sinapis* E. H. L. Krause in Sturm, Fl. Deutschl. 2 ed., VI (1902), 131, t. 38. Синская Е. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., XIX, в. 3 (1928), 380. Флора СССР, VIII (1939), 466.

Геогр. распр. Алжир, Египет, Абиссиния, Малая Азия, Палестина, Афганистан, Индия. В Западной Европе встречается почти повсеместно на севере, исключая северную часть Швеции и Норвегии. Средняя и южная полосы Европейской части СССР. Занесена в Северную, Центральную и Южную Америку, Южную Африку и Австралию. Как сорное растение засоряет яровые посевы, в культуре встречается редко.

Биология. Черная горчица является типичным представителем перекрестноопыляющихся растений. В условиях искусственной изоляции образование семян не происходит.

По данным Синской, скрещивание в пределах разновидностей удается хорошо. Что касается межвидовых скрещиваний, то попытка получить гибриды между черной горчицей и серией видов *Brassica* и *Sinapis* не увенчалась успехом (Cärtner, 1849; Howard, 1915; Карпеченко, 1922; Синская, 1927).

Экологические группы. Вид *Br. nigra* характеризуется довольно значительным полиморфизмом. На основании изучения форм разного географического происхождения Синская (1928) формы черной горчицы делит на 2 крупных климатических экотипа — восточный и западный.

Восточный климатип отличается позднеспелостью и ясно выраженной стадией розетки, поздним и высоким ветвлением, высоким и твердым стеблем, сильно рассеченными листьями, опушенностью жесткими волосками; стручки и семена мелкие. Восточная группа горчиц представлена разновидностями: var. *rigida* Sinsk. и var. *orientalis* Sinsk.

Геогр. распр. Сирия, Палестина, культурная горчица Малой Азии и Фессалии.

Западный климатип, в отличие от предыдущего, характеризуется формами с более коротким вегетационным периодом, отсутствием или слабо развитой стадией розетки, нежностью стебля и листьев, более ранним и низким ветвлением, отсутствием или слабо выраженным опушением, менее рассеченными листьями, более крупными стручками и семенами.

В составе западной группы встречаются разновидности: var. *occidentalis* Sinsk. и var. *pseudocampestris* Sinsk.

Геогр. распр. СССР, Западная Европа, Америка, Абиссиния, Крит, Кипр, Малая Азия, Афганистан.

Рис. 43. Европейская черная горчица — *Brassica nigra* (L.) Koch var. *occidentalis* Sinsk. $^1/_4$. (По Синской.)

Рис. 44. Ветка со зрелыми плодами европейской черной горчицы — *Brassica nigra* (L.) Koch var. *occidentalis* Sinsk. (По Синской.)

Происхождение. Введена впервые в культуру в пределах Средиземноморья.

История и районы культуры. Черная горчица была известна в Греции и Риме с древних времен. Незначительные посевы ее в настоящее время встречаются во Франции, Германии, Голландии, Англии, Италии и Греции. В несколько больших размерах распространение в Малой Азии под названием „хордал".

Культивируется также в Абиссинии до 2500 м над ур. моря и в Эритрее до 2300 м над ур. моря (var. *abyssinica* Al. Braun).

Несмотря на довольно значительное содержание в семенах масла (до 33%), культура черной горчицы как масличного растения не нашла широкого распространения по сравнению с более урожайной и менее осыпающейся сарептской горчицей.

В пределах Советского Союза черная горчица не возделывается, встречаясь лишь в виде сорняка в южных районах.

*

Схема изменчивости признаков

Стебель:	толстый, высокий средней мощности и высоты тонкий, низкий
Листья:	длинные, сильно рассеченные, с 5—7 парами боковых долей более короткие, лировидные, с 2—3 парами боковых долей
Окраска листьев:	зеленая светлозеленая
Прикорневые листья (розетка):	совсем не выражены приподнятые прижатые
Опушение:	голые опушенные
Характер ветвления стебля:	слабоветвистый средневетвистый сильноветвистый ветвление от основания стебля ветвление на некоторой высоте (10—40 см) ветвление очень высокое (50—70 см от основания стебля)
Соцветие:	густое редкое
Величина цветков:	мелкие средние крупные
Окраска листьев:	золотисто-желтая бледножелтая
Размеры стручков:	короткие (до 1,0 см) средней длины (1,0—2,0 см) длинные (более 2,0 см) узкие (1,2—2,0 мм) широкие (до 3 мм и более)
Носик стручка:	короткий (2,5—3,5 мм) более длинный (до 4—6 мм)
Положение стручка по отношению к стеблю:	прижатое отклоненное
Размеры семян:	мелкие (до 1,0 мм) средней величины (до 1,5 мм) крупные (до 2 мм)
Вегетационный период:	ранние среднеспелые позднеспелые
Осыпаемость:	легко осыпаются не осыпаются

Ключ для определения разновидностей

1. Розетка ясно выражена, прижатая, все растение покрыто жесткими волосками 2
— Розетка слабо выражена, приподнятая, или отсутствует, опушение развито слабее, более мягкое 4
2. Нижние листья длинные, сильно рассеченные, с 5—7 парами боковых долей, верхняя доля более округлая. Цветки мелкие. Стручки прижатые . . . . Var. **orientalis** Sinsk.
— Верхняя доля иной формы 3

3. Верхняя доля листа более острая, иногда в очертании треугольная . . . . Var. **rigida** Sinsk.
4. Розетка слабо выражена, приподнятая, нижние листья более короткие, лировидные, с 2—3 парами боковых долей. Цветки средние. Стручки прижатые, реже отклоненные . . . . Var. **occidentalis** Sinsk.
— Розетка совсем не выражена 5
5. Форма листьев подобно var. *occidentalis*. Опушение очень слабое. Цветки крупные. Стручки отклоненные . . . . Var. **pseudocampestris** Sinsk.
— Листья сильно рассеченные 6
6. Растение покрыто мягкими волосками, стебель нежный, тонкий . . . . Var. **indica** Sinsk.

Разновидности

1. Var. **orientalis** Sinsk. Стадия розетки ясно выражена. Нижние листья удлиненные, лировидные, перисто-

Рис. 45. Малоазиатская черная горчица — *Brassica nigra* (L.) Koch var. *orientalis* Sinsk. Стадия розетки. $^2/_5$. (По Синской.)

Рис. 46. Малоазиатская разновидность черной горчицы, встречающаяся только в чистых посевах — *Brassica nigra* (L.) Koch var. *orientalis* Sinsk. Ветка со зрелыми плодами. $^1/_1$. (По Синской.)

надрезные, с 4—7 парами боковых долек. У средних листьев число боковых долек кверху уменьшается; верхние листья цельнокрайные или зубчатые. Все листья черешковые, опушенные. Стебель высокий, твердый, маловетвистый; ветвление позднее, нижние ветви образуются на высоте 50—70 см. Стручки прижаты к стеблю, короткие и узкие, бугорчатые. Семена мелкие. Форма поздняя, во время созревания семена легко осыпаются.

Синская, l. с. 390.

Геогр. распр. Малая Азия, где известна в культуре под названием „хордал“.

2. Var. **rigida** Sinsk. Розетка ясно выражена. Нижние листья имеют более острую верхнюю долю, иногда в очертании 3-угольную, число боковых долек от 4 до 5 пар. Более низкорослая, нежели var. *orientalis*, по

Рис. 47. Черная горчица из Сирии — *Brassica nigra* L. Koch var. *rigida* Sinsk. 1/2. (По Синской.)

Рис. 48. Индийская разновидность черной горчицы — *Brassica nigra* (L.) Koch var. *indica* Sinsk. 2/5. (По Синской.)

ветвистости превосходит названную разновидность. Стручки и семена мелкие. Форма поздняя, во время созревания легко осыпающаяся.

Синская, l. с. 391.

Геогр. распр. Сирия, Палестина, Триполи, Греция.

3. Var. **indica** Sinsk. Характеризуется сильной рассеченностью листьев, напоминая *Sinapis alba*. Растение покрыто мягкими волосками. Стебель тонкий, нежный. Боковые ветви начинаются на высоте 7—10 см. Стручки короткие, несколько отходящие от стебля.

Синская, l. с. 393.

Геогр. распр. Индия.

4. Var. **occidentalis** Sinsk. Стадия розетки отсутствует или слабо выражена. Нижние листья лировидные с 2 парами боковых долек. Стебель довольно мощный, ветвистый. Опушение выражено слабее, нежели у var. *orientalis* и var. *rigida*. Стручки средней длины, до 1,7 см в среднем, ширина около 3 мм. Семена средней величины.

Форма при созревании сильно осыпающаяся.

Синская, l. c. 382.

Геогр. распр. Западная Европа, Америка, Афганистан, Абиссиния, Крит, Кипр.

Рис. 49. Малоазиатская черная горчица — *Brassica nigra* (L.) Koch var. *pseudocampestris* Sinsk. $^1/_3$. (По Синской.)

Рис. 50. Ветка со зрелыми плодами малоазиатской черной горчицы — *Brassica nigra* (L.) Koch var. *pseudocampestris* Sinsk. (По Синской.)

5. Var. **pseudocampestris** Sinsk. Стадия розетки отсутствует. По форме листьев имеет сходство с var. *occidentalis*. Растение неопушенное или слабо опушенное. Стебель слабый, тонкий, выражен неотчетливо, ветвление начинается почти от самого основания стебля. Растение по развитию менее мощное по сравнению с другими разновидностями. Стручки длинные и широкие, слабо бугорчатые, отклоненные от стебля, с крупными семе-

нами. Разновидность представлена раннеспелыми формами, более устойчивая против осыпания.

Синская, l. с. 387.

Геогр. распр. Малая Азия, часто засоряет посевы сурепицы.

4. Brassica campestris L. subsp. oleifera DC — Сурепица

Одно- или двулетнее растение, со стеблем от 50 до 100 см высоты. Стебель прямой, ветвистый, покрыт восковым налетом, голый или внизу опушен редкими волосками. Прикорневые и нижние листья черешковые, лировидно-перисто-надрезные, редко опушенные с нижней стороны. Средние и верхние листья сидячие, цельнокрайные или слабозубчатые, чаще голые, обратно-овальные, с глубоко сердцевидным стеблеобъемлющим основанием. Соцветие — удлиненная кисть, в начале цветения щитовидной формы. Цветки сидят на цветоножках 7—11 мм длины; чашелистики 4—6 мм длины, желтовато-зеленые; лепестки золотисто-желтые, 6—8 мм длины. Завязь содержит 12—26 семяпочек. Стручки 3—8 см длины, сидят на подножках, отклоненных под острым углом, гладкие или немного бугорчатые, носик удлиненно-конический составляет от $^1/_4$ до $^1/_2$ длины створок. Семена красновато-коричневого цвета, покрыты серым налетом, округлой или шаровидной формы, размер 1,2—2 мм, оболочка мелко-сетчатая, с хорошо заметным черешком. Вкус семян травянистый, со слабым редечным запахом, в воде не ослизняются. Число хромосом $2n = 20$.

DC. Syst. Nat. II (1821), 589 et 590 in textu. *Br. campestris* L. v. *autumnalis* DC. l. c. Schulz O. in Engler Pflanzenreich IV, 105, H. 70 (1919), 49. *Br. rapa* L. *oleifera biennis* Metzger. Syst. Beschr. cult. Kohlart. (1833), 50. *Br. navella* Vill. Hist. pl. Dauph. I (1786), 350. *Br. rapa* L., C. *oleifera* DC. l. c. 591. *Br. campestris* L. *Br. biennis* Rchb. Deutschl. Fl. I (1837—38), 106, t. 92. *Br. rapa*, *B. biennis* Rchb. l. c. *Br. campetsris* ssp. *oleifera* (Metzg.) Sinsk. Синская. Тр. по прикл. бот., ген. и сел. 19, в. 3 (1928), 56. Флора СССР, VIII (1939), 462.

Геогр. распр. Космополит, сорняк. В Европе встречается повсеместно, вплоть до полярного круга, а также в Северной и Южной Америке, на севере Африки, в Азии до 65° сев. шир. В культуре в чистом виде встречается крайне редко, исключая Индию, где под названием индийской сурепицы „sarson", повидимому, распространен особый вид.

Биология. Сурепица относится к растениям длинного дня. На Севере, в Кировске, цветение наступает через 27 дней после всходов, на юге, в Сухуми, через 48 дней. Вегетационный период продолжается 80—90 дней, некоторые формы, более южного происхождения, в условиях Пушкина, созревают лишь частично.

Сурепица относится к типичным перекрестноопыляющимся растениям, хотя у индийских форм, по Говарду (Howard, 1910), некоторое количество стручков образуется от самоопыления, даже при свободном цветении.

В случае искусственной изоляции сурепица значительно снижает плодовитость, образуя в стручке всего 1—2 семени, вместо 15—20 при перекрестном опылении. Наряду с этим некоторые формы при самоопылении дают сравнительно большое количество плодов и семян. По исследованиям Али Могаммада (Ali Mohammad, 1935), под изолятором более фертильной оказалась желтосемянная форма индийской сурепицы — 91,0% плодов и 14,0 семян, тогда как у коричневосемянной формы образовалось лишь 20,3% плодов и 1,8 семян в стручке. Аналогичные результаты получаются, когда самоопыление производится путем нанесения пыльцы руками.

Подобно другим крестоцветным, автофертильность самонесовместимых форм сурепицы, по исследованиям Али Могаммада, значительно повышается, если самоопыление производить в стадии бутона за 3 дня до распускания. Вредное

действие инцуха особенно заметно в случае изоляции коричневосемянных форм *Br. campestris*. Потомство самоопыленных растений получается ниже ростом, образует меньше ветвей и стручков.

	Высота растений см	Число ветвей	Процент стручков
Самоопыление	90,5	7,4	39,8
Перекрестное опыление	112,5	10,5	50,2

По данным Актара (Akhtar, 1932), некоторые формы образуют под изолятором до 63,4% семян по сравнению с растениями свободно цветущими, тогда как низкофертильные формы лишь 3,9%.

Межрасовые скрещивания, произведенные искусственно, а также и в естественных условиях, дают высокий процент нормально плодовитых гибридов. Нагахара (Nagahara, 1932), высевавший рядом краснолистную и зеленолистную формы сурепицы, получил от естественных скрещиваний 76% гибридов. Межродовых гибридов от естественного скрещивания среди форм сурепицы найти не удалось, тогда как в потомстве рапса обнаружено 4% гибридов от скрещивания с сурепицей.

По исследованиям Карпеченко (1922) и Синской (1926), искусственные скрещивания *Br. campestris* хорошо удаются с *Br. napus*, *Br. pekinensis*, *Br. chinensis* и *Br. nipposinica*, образуя от 70 до 100% нормальных семян; трудно скрещивается с *Br. juncea* и, наконец, при скрещиваниях с *Br. oleracea*, *Br. nigra*, *Br. alboglabra*, *Sinapis arvensis* и *S. alba* семян не образуется.

Происхождение и районы культуры. В настоящее время для сурепицы устанавливают два очага происхождения: западносредиземноморский и среднеазиатский. Однако в этом вопросе не существует достаточной ясности, ввиду неизученности форм Средиземноморья. Говоря о происхождении сурепицы, Синская допускает, что центром происхождения этого вида является Средняя и Западная Азия, где сосредоточено наибольшее разнообразие форм, как близких к европейским, так и специфичных только для Азии. В доказательство азиатского происхождения приводится указание о лучшей скрещиваемости сурепицы с азиатскими видами *Brassica*. Происхождение озимой сурепицы относят к Средиземноморью.

Как культурное растение сурепица имеет крайне ограниченное распространение. Статистикой 1938 г. посевная площадь по всем странам определена всего лишь к количестве 1,8 тыс. га. В настоящее время в пределах СССР едва ли можно встретить в чистом виде посевы сурепицы, зато как сорное растение она распространена повместно, засоряя яровые культуры. Среди масличных растений она наиболее часто встречается в посевах сарептской горчицы.

Довольно значительное распространение сурепица имеет лишь в Афганистане, где посевы ее поднимаются до 3000 м над ур. моря, и в Индии, где под названием „sarson“, повидимому, сеют сурепицу, отличающуюся от европейской. По имеющимся сведениям, в одной лишь пров. Пенджаб, из 643 тыс. акров, занятых в 1935 г. индау, горчицей и сурепицей, на долю последней приходится 30% площади.

В Западной Европе в посевах встречается озимая сурепица.

Хоз. значение. Сурепица относится к группе масличных растений с довольно высоким содержанием в семенах жирного масла: озимые формы от 34 до 38%, яровые от 29 до 34%. Более высокой масличностью обладает памирская форма, у которой, по исследованию Н. Н. Иванова (1926), выход масла из семян урожая, полученного в Минске, равен 45,4%, в Аскании-Нова — 39,6%.

Как по химическому составу, так и в отношении видов использования сурепное масло сходно с рапсовым.

Несмотря на высокую масличность, сурепица в культуре не нашла себе сколько-нибудь значительного распространения, исключая некоторых стран Востока. В СССР в настоящее время она потеряла даже то небольшое значение, какое имела в прошлом. Такое отношение к культуре, повидимому, может быть объяснено сле-

дующими причинами: 1) отсутствием у сурепицы каких-либо преимуществ по сравнению с горчицей и рапсом, посевы которых возрастают; 2) сильной осыпаемостью сурепицы во время созревания и способностью ее сильно засорять посевы яровых хлебов.

Схема изменчивости признаков

А. Вегетативные признаки

Всходы:	с антоцианом без антоциана
Листья:	стеблеобъемлющие не стеблеобъемлющие черешковые бесчерешковые
Рассеченность листа:	лировидно-перисто-надрезные лопасти цельнокрайные лопасти зубчатые
Форма верхней лопасти:	овальная продолговатая тупая острая
Форма боковых лопастей:	широкая полуовальная неправильно треугольная острая
Положение прикорневых листьев:	плоское прижатое косо вверх направленное
Окраска листьев:	зеленые с антоцианом
Опушенность:	голые опушенные
Восковой налет:	отсутствует имеется
Характер ветвления:	боковые ветви отходят на некоторой высоте боковые ветви отходят почти от самого основания

Б. Признаки цветка, плода и семян

Окраска лепестков цветка:	бледножелтая желтая золотисто-желтая
Форма лепестков:	удлиненная округло-овальная
Длина лепестков:	короткие длинные
Длина стручка:	короткие длинные
Длина носика:	короткий — $^1/_3$ длины створок длинный — $^1/_2$ длины створок
Антоциановая окраска стручка:	с антоцианом без антоциана
Величина семян:	мелкие более крупные
Форма семян:	округлая сплюснутая угловатая

В. Биологические признаки

Продолжительность жизни:	озимые яровые ранние поздние
Способность к самоопылению:	автостерильные автофертильные

Разновидности

А. Яровые формы

1. Var. **vulgaris** Sinsk., l. c. Нижние листья в ранней стадии не прижаты к почве, косо вверх направлены, собраны в негустую розетку, опушенные,

Рис. 51. *Brassica campestris* L. var. *vulgaris* Sinsk. $^2/_5$. (По Синской.)

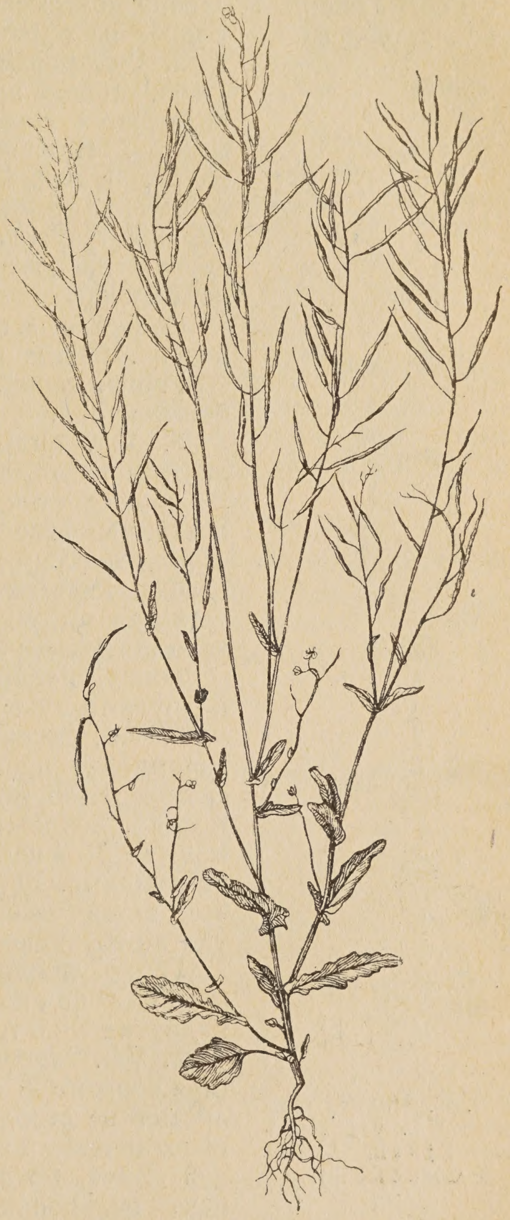


Рис. 52. *Brassica campestris* L. var. *caucasica* Sinsk. Растение с типичным низким ветвлением. $^1/_4$. (По Синской.)

с полуовальной относительно крупной верхней долей, боковые лопасти в количестве 3, реже 2 или 4 пар, лопасти и вся пластинка листа расположены в одной плоскости. Прикорневые листья не стеблеобъемлющие,

стеблевые листья большею частью не вполне охватывают стебель. Средние стеблевые листья лопастные с расширенным основанием.

Ветви отходят на некоторой высоте от основания стебля. Соцветие щитковидное. Носик составляет около $^1/_4$ длины створок, реже длиннее. Форма поздняя.

Геогр. распр. В Европе повсеместно. Встречается в культуре и широко распространена как сорное растение.

Рис. 53. *Brassica campestris* L. var. *pamirica* Sinsk. $^1/_3$. (По Синской.)

2. Var. **prostrata** Sinsk., l. c. Розетка нижних листьев хорошо выражена, в ранней стадии листья располагаются горизонтально, позднее листья приподнимаются. Нижние листья густо опушены, верхние — голые. Нижние листья крупные, длинные, с большой обратно-яйцевидной верхней лопастью, боковые лопасти округло-треугольные, от 4 до 6 пар, направлены вниз, спускаются до самого основания черешка. Листья стеблеобъемлющие.

Соцветие ясно щитковидное. Ветвление наступает поздно. Форма поздняя.

Геогр. распр. Обнаружена в Ленинградской и Тамбовской обл.

3. Var. **altaica** Sinsk., l. c. Прикорневая розетка листьев не выражена. Все листья стеблеобъемлющие. Нижние листья короче, чем у предыдущей разновидности, боковые лопасти в числе 3—4—5 пар, иногда с приподнятыми нижними половинками, опушенность слабая. Растение мощное, с толстым, высоким и сильно ветвистым стеблем. Хорошо облиственное. Соцветие ясно щитковидное. Форма довольно поздняя.

Геогр. распр. Южный Алтай. Засоряет лен, рожь и другие культуры.

4. Var. **caucasica** Sinsk., l. c. По общему облику напоминает предыдущую разновидность, но растения уступают по мощности, стебли тонкие, листья более мелкие. Боковые лопасти у нижних листьев плоские, в числе 3—4 пар. Стеблевые листья удлиненные, узкояйцевидные. Ветвление начинается до цветения, боковые ветви часто отходят от основания стебля. Соцветие щитковидное. Форма ранняя.

Геогр. распр. Встречается в Армянской и Грузинской ССР под названием „сорук". Засоряет лен, ячмень и другие культуры.

5. Var. **aserbaidjanica** Sinsk., l. c. Прикорневые листья собраны в густую приподнятую розетку. Нижние листья не стеблеобъемлющие, более удлиненные, широколапчатые или удлиненно-овальные, с крупной верхней долей, боковых лопастей от 3 до 4 пар, листья почти цельнокрайные, сильно опушены жесткими волосками. Зелень более темная, нежели у других разновидностей. Средние листья стеблеобъемлющие. Форма поздняя, долго остающаяся в стадии розетки.

Геогр. распр. Азербайджанская ССР.

6. Var. **pamirica** Sinsk., l. c. Прикорневая розетка листьев отсутствует. Все растение голое, покрыто восковым налетом. Листья стеблеобъемлющие, цельнокрайные, нижние иногда с 1—2 парами боковых лопастей. Листья мягкие, нежные, светлозеленые. Стручки длинные, широкие, грубые. Форма ранняя.

Геогр. распр. Туркестан и Северный Афганистан. Разводится под названием „латок".

7. Var. **afghanica** Sinsk., l. c. Прикорневая розетка листьев не выражена. Листья чаще цельнокрайные с овально-тупой верхней лопастью, боковые лопасти в числе одной пары, нижние половинки боковых лопастей приподняты. Опушение с нижней стороны по нерву и черешку. Нижние листья не стеблеобъемлющие, верхние охватывают стебель наполовину. Облиственность слабая. Восковой налет слабее, чем у var. *pamirica*. Стручки такие же, как у последней. Форма ранняя.

Геогр. распр. Афганистан.

8. Var. **kabulica** Sinsk., l. c. Имеет негустую прикорневую розетку листьев. Верхняя лопасть листьев широко-овальная, боковые округлые в числе 3—6 пар. Нижние листья и черешки опушены жесткими волосками, опушение средних листьев более слабое. Большинство листьев на черешках, слабо охватывающих стебель. Форма поздняя.

Геогр. распр. Афганистан: Кабульская провинция и Шива.

Б. Озимые формы

9. Var. **autumnalis** DC. Нижние листья собраны в розетку, более крупные и темнозеленые, чем у яровых форм сурепицы. Верхняя лопасть овальная, боковые лопасти от 3 до 7 пар, листья сильно опушены мягкими волосками. Озимые формы более мощные, чем яровые, плодоносят на следующий год после посева.

Геогр. распр. Германия и другие страны Западной Европы.

Большинство разновидностей яровых форм сурепицы, описание которых здесь приводится в сокращенном виде по Синской, приурочены к определенной природно-географической зоне. На этом основании ареалы распространения разновидностей, по Синской, в то же время совпадают с ареалами экотипов.

Sinapis Linn. — Синапис

Чашелистики продолговатые, внутренние несколько шире внешних. Лепестки широко-яйцевидные, к основанию суживающиеся в ноготок, желтой окраски. Завязь сидячая, с небольшим числом семяпочек (4—17), переходящая в столбик; рыльце крупное, чаще 2-лопастное. Плод линейный стручок, створки с 3—5 выпуклыми жилками, бугорчатые, носик длинный, плоский или почти цилиндрический, семена округлой формы. Зародыш с бороздчатыми вдоль сложенными 2-лопастными семядолями и корешком, лежащим в складке. Стебель и листья опушенные простыми волосками, реже голые.

Linn. Spec. pl. ed. 1. II (1753) 66 (pro parte). DC. Syst. II (1821), 607 et Prodr. I (1824), 21 (pro parte). Schulz O., in Engl. Pflanzenreich. IV (1919), 717. *Raphanus* Crantz. Class. Cruc. emend. (1769), 108. *Sinapistrum* Chevall. Fl. Par. II (1836), 869. *Leucosinapis* Spach. Hist. nat. veg. VI (1838), 348. *Agrosinapis* Fourr. in Ann. Soc. Linn. Lyon. N. S. XVI (1868), 329.

Геогр. распр. Средиземноморская область. Большинство видов рода *Sinapis* является распространенными сорняками с широким ареалом.

В культуре известен один вид — *Sinapis alba*, возделываемый с целью получения жирного масла, реже — как кормовое и медоносное растение.

Многие авторы род *Sinapis* L. раньше присоединяли к роду *Brassica* L., однако современная систематика проводит между ними достаточно отчетливое разграничение. Что касается деления рода на виды, то в этом вопросе не существует единого мнения. Согласно последней монографии Шульца (l. c.), число видов принимается равным 8: 1) *S. arvensis* L., 2) *S. turgida* (Pers). Delile,

3) *S. Allionii* Jacq., 4) *S. pubescens* L., 5) *S. alba* L., 6) *S. dissecta* Lagasca, 7) *S. flexuosa* Poiret, 8) *S. Aucheri* (Boiss.) Schulz.

Из перечисленных видов культурным является лишь *S. alba*, помимо того в СССР в качестве сорняков распространены еще *S. dissecta* и *S. arvensis*.

Sinapis alba L. — горчица белая

Однолетнее. Корень веретенообразный. Стебель 30—75 см высоты, реже до 1 м, прямостоячий, покрыт жесткими изогнутыми волосками, в нижней части стебля опушение более густое, нежели в средней. Стебель на некотором расстоянии от основания или от самого основания ветвистый. Число боковых ветвей первого порядка 4—10, второго 2—7. Ветви направлены косо вверх под углом в 45—50°. Нижние листья сидят на черешках длиной от 2 до 5 см, пластинка листа лировидно-перисто-надрезная, боковые лопасти в количестве 2—3 пар с неравномерно выемчатыми краями, верхняя лопасть крупнее боковых, широко-овальная, тупая, 3-дольная. Верхние листья на коротких черешках 0,5—1,5 см, с меньшим числом неравномерно зазубренных долек. Все листья покрыты жесткими волосками. Соцветие кистевидное, многоцветковое. Цветоножки длиной от 5 до 88 мм, голые или, чаще, покрыты редкими ресничками. Чашелистики длиной от 4,5 до 6 мм, наружные удлиненные с закругленным верхом; внутренние продолговато-овальные, более широкие и заостренные, на конце покрыты редкими волосками, реже голые. Лепестки желтые, иногда бледножелтые (палевые) или белые, длиной от 7,0 до 9,5 мм, реже до 12 мм длины, отгиб лепестков широко-овальный, у основания сильно суживается в узкий ноготок, несколько более короткий, чем отгиб. Внутренние тычинки 5,5 — 7,5 мм, наружные 3,5 — 5 мм длины, пыльники продолговатые, тупые, 1,5—2 мм длины. Завязь очень короткая до 22 мм, густо покрыта прижатыми волосками. В завязи 4—8 семяпочек. Столбик в 2—3 раза длиннее завязи, рыльце 2-лопастное. Стручки цилиндрические, 2—4 см длины и 3—4 мм ширины, грубые, бугорчатые, покрыты жесткими волосками, переходящие в плоский, мечевидный носик, длина которого варьирует от 1 до 2 см. Носик большею частью без семян, реже с 1—2 семенами. Створки стручка прочные, имеют вид лодочки, с хорошо заметными 3 или 5 тонкими, едва заметными переплетающимися боковыми нервами; створки желтой, реже слабофиолетовой окраски. Стручки на цветоножках направлены под прямым углом, значительно реже несколько наклонены вниз или вверх по отношению к оси соцветия. Семена шаровидные, 1,5—2 мм в диаметре, бледножелтые, семенной рубчик чуть светлее, поверхность гладкая, при увеличении мелкосетчатая, вес 1000 зерен 4—6,5 г. Семена в воде сильно ослиз-

Рис. 54. Типичная форма куста белой горчицы — *Sinapis alba* L. 1/6. (Ориг.)

няются, вкус семян горький, без эфирного запаха сарептской горчицы. Число хромосом $2n=24$.

Linn. Sp. pl. ed. 1, II (1753), 668. Schulz O., in Engl. Pflanzenreich IV (1919), 129. *Brassica hirta* Moench. Meth. Suppl. (1802), 84. *Sinapis hispida* Tenore. Prodr. Fl. Nap. I (1811—1815), 39. *S. chelisoniifolia* Martius in Steudel. Nomen. bot. I ed. (1821), 781. nomen. *Bonnania officinalis* Presl. Fl. sic. I (1826), 99. *Rhamptospermum album* Andrz. ap. Reich. in Mössl. Hand. Gewächsk, 2 Aufl. II (1828), 1186. *Napus leucosinapis* Schimp. et Spenn. in Sp. Fl. Frib. III (1829), 943. *Linapistrum album* Chevall. Fl. Paris II (1836), 869. *Eruca alba* Noulet. Fl. Bassin S.-Pyren. (1837), 33. *Brassica alba* Rabenhorst, Fl. lusatica I (1839), 184. *Crucifera lampsana* E. H. L. Krause in Sturm, Fl. Deutschl. 2 ed. VI (1902), 134, t. 37. *S. sativum* Dalech. Hist. gen. plant. (1928). *S. album* Gerarde Herb. (1597). *Brassica alba* Boiss. Voy. Bot. Midi de l'Esp. (1845). Синская в Тр. по прикл. бот., ген. и сел. XIX, в. 3 (1928), 406. Флора СССР, VIII (1939).

Геогр. распр. Дико в Макаронезии и Средиземноморской области. Как сорняк, по всему СССР, кроме тундры, в Европе, Северной и Южной Америке, Северной Африке, Западной и Юго-западной Азии, Японии. Культивируется в СССР до 62° сев. шир., Швеции, Дании, Германии, Голландии, Франции и Англии.

В систематическом отношении *Sinapis alba* L. разработана далеко не совершенно, вследствие чего в вопросах видовой систематики существуют разногласия. Особенно часто оспаривается систематическое положение *Sinapis dissecta* Zag. Шульц (Schulz, 1919) выделяет последнюю в самостоятельный вид; другие авторы, как Алефельд (Alefeld, 1866), Боние (Bonnier, 1911), причисляют ее к разновидностям *Sinapis alba* L. Синская (1928), на основании хорошей скрещиваемости *Sinapis dissecta* × *Sinapis alba*, нормальной плодовитости гибридов, одинакового числа хромосом между ними, общего ареала распространения, включает *S. dissecta* в число разновидностей *S. alba*. Такие морфологические отличия, как более сильная рассеченность листьев, слабая опушенность стебля и полное или частичное опушение стручков, едва ли можно считать серьезным обоснованием для выделения *dissecta* в самостоятельный вид, тем более что в результате инцухта у *S. alba* выделяются формы, морфологически совершенно не отличимые от *S. dissecta* (Салтыковский, 1935). На основании исследованного нами потомства, полученного от инцухта, есть основание предполагать, что *Sinapis dissecta* является рецессивной формой, возникшей вследствие естественного самоопыления.

Биология. Белая горчица относится к длиннодневным растениям. Цветение на севере наступает несколько раньше, нежели на юге. По данным географических посевов Всесоюзного института растениеводства (Е. Кузнецова, 1928), цветение на севере наступает через 31 день, на юге — через 40 дней после всходов. Изучение стадий развития, проведенное нами в Пушкине, позволяет установить наличие очень длинной второй стадии развития и короткой первой. Под влиянием яровизации, при температуре 8—10° С, в продолжение 10—12 дней, цветение наступает на 3—4 дня раньше контроля, укорочение дня до 12 часов вызывает удлинение вегетационного периода.

Яровизация + затенение	Яровизация	Контроль
99 дней	87 дней	91 день

Приведенные цифры характеризуют изменение стадий развития в среднем для нескольких образцов коллекции. Отдельные номера на коротком дне удлиняют вегетационный период до 23 дней.

Сокращение периода вегетации на длинном северном дне является крайне важным биологическим свойством культуры, позволяющим возделывать ее в сравнительно холодных районах севера.

К теплу белая горчица не предъявляет высоких требований. Прорастание семян происходит уже при температуре 1—2°. Всходы свободно переносят продолжительное похолодание и небольшие заморозки. На Северодвинской опытной

станции в 1930 г. всходы в продолжение 5 дней были покрыты выпавшим снегом, толщиной в 8 см, температура воздуха опускалась до минус 1—2°, тем не менее посевы не пострадали и горчица дала урожай до 10 ц (Блинов, 1928).

Созревание горчицы наступает спустя 80—110 дней после посева. В засушливые годы вегетационный период сокращается, в прохладные и влажные годы созревание запаздывает. Значительное сокращение вегетационного периода происходит при поздних посевах, когда формирование первых 2—3 листьев проходит при высокой температуре воздуха и недостаточной влажности почвы.

Являясь растением гигрофильного типа, горчица крайне требовательна к почвенной влажности. В засушливых районах она имеет слабую кустистость, понижен-

Рис. 55. Изменчивость листьев белой горчицы в пределах одного растения. $^1/_2$. (Ориг.)

Рис. 56. Соцветие белой горчицы $^1/_1$. (Ориг.)

ный рост, незначительное количество стручков, следствием чего урожаи и масличность семян на юге не достигают тех цифр, какие получаются при посеве на севере.

Сложившееся представление о белой горчице, как о культуре нетребовательной к почвам, совершенно не соответствует действительности. В настоящее время имеется много экспериментальных данных, которые определенно устанавливают крайне высокую требовательность горчицы к плодородию почв. Кислый тип почв оказывается малопригодным для возделывания. Без известкования и удобрений урожай на таких почвах получается не более 2—4 ц на 1 га. Наряду с этим на почвах с высокой кислотностью удлиняется срок вегетации растений. По нашим наблюдениям в Пушкине, делянки контрольного номера белой горчицы в разных местах питомника обычно зацветают и созревают в разные сроки, что объясняется неравномерным распределением кислотности в почве. На кислых разностях почвы настолько удлиняется вегетационный период, что, как это было в 1932 г., растения до глубокой осени оставались в недозрелом состоянии, тогда как на нормальных, более щелочных разностях почв созревание отмечено через 78—85 дней после всходов.

Требования горчицы к удобрениям могут быть иллюстрированы опытами, проведенными в Ленинградской обл.

Пункты	Контроль	K	P	N	P+K	N+K	N+P	N+P+K
Калитино, 1930 г.								
В центнерах на 1 га	6,5	8,1	8,6	9,2	9,6	15,4	16,0	17,0
В процентах	100	125	132	141	147	236	245	261
Елизаветино, 1933 г.								
В центнерах на 1 га	3,6	6,8	6,6	9,6	8,5	10,6	10,3	12,7
В процентах	100	188	155	266	236	294	282	353

Наряду с повышением урожайности, внесение удобрений довольно заметно изменяет содержание масла в семенах. Особенно высокий процент масличности получается в случае полного минерального удобрения.

	Контроль	P	K	N	P+K	N+P	N+K	N+P+K
Масличность	30,77	31,48	28,51	29,04	32,57	31,84	29,58	34,22

Приведенные результаты опытов достаточно отчетливо характеризуют белую горчицу как культуру, весьма требовательную к почвам и удобрению. Лучшим типом почв является суглинок средней и легкой связности; что касается тяжелых почв, то они, вследствие уплотнения и легкого заплывания после дождей, являются менее пригодными для культуры.

Рис. 57. Фазы развития цветка белой горчицы. $^2/_1$. (Ориг.)

Грибные болезни белой горчицы мало исследованы. Во влажных районах в некоторые годы растения поражаются грибком белой ржавчины (*Cystopus candidus* Pers.) и капустной килой (*Plasmodiophora brassicae* Wor.). Имеются указания о поражении горчицы ложно-мучнистой росой (*Perenospora brassica*) и мучнистой росой (*Erysiphe communis*).

Развитие килы особенно сильно проявляется на кислых почвах, а также в случае несоответствующего предшественника, напр. при посеве горчицы после капусты, брюквы и т. д.

Из насекомых наиболее опасными для посевов горчицы являются земляные блошки. Однако белая горчица, вследствие сильной опушенности стебля и листьев, слабее повреждается этим видом насекомых, нежели другие крестоцветные — сарептская горчица, рапс, сурепица.

Из других насекомых, нередко повреждающих горчицу, следует назвать горчичного листоеда, рапсового пилильщика и гусеницу капустной моли.

Ц в е т е н и е и о п ы л е н и е. Цикл развития цветка, начиная от вполне сформировавшегося бутона до опадения лепестков и чашелистиков, продолжается от 3 до 4 дней. Чаще всего раскрытие бутона происходит в первую половину дня — от 8 до 12 часов. Часа за 4 до распускания, обычно в ранние утренние часы, реже с вечера, лепестки венчика несколько расходятся и через образовавшееся отверстие наружу выпячивается рыльце пестика. Такое состояние длится около 2 часов, после чего рыльце, вследствие разрастания лепестков венчика, как бы втягивается внутрь бутона, и с этого момента начинается постепенное расхождение лепестков и удлинение тычинок, пыльники которых своими щелями обращены в сторону рыльца.

Рис. 58. Стручок белой горчицы. 1/1 (Ориг.)

Рис. 59. Типичная форма куста белой горчицы в зрелом состоянии. Расположение ветвей раскидистое. 1/6. (Ориг.)

До вечера никаких наружных изменений в цветке нельзя обнаружить. Несколько позже, после 20—22 часов лепестки венчика приподнимаются кверху, и цветок в форме „колокольчика“ остается в продолжение всей ночи.

На следующий день наступает завядание пыльников, к 8 часам они буреют, приобретают сморщенный вид; столбик начинает удлиняться; лепестки расходятся в сторону под углом в 45°, но еще сохраняют нормально желтую окраску.

На третий день лепестки начинают сморщиваться и терять яркость окраски, позднее, иногда в тот же день, но чаще всего на четвертый, происходит их опадение.

В развитии пыльников следует отметить одну характерную особенность. Перед выбрасыванием пыльцы происходит поворачивание 4 верхних пыльников, сидящих на длинных тычиночных нитях, пылящей стороной в противоположную сторону от рыльца. Такое акропетальное движение пыльников, по наблюдениям Гюнтарта, происходит в сухую погоду, вследствие чего, по его мнению, почти исключается возможность самоопыления. По мнению того же автора, попадание своей пыльцы на рыльце больше обеспечивается в сырую погоду, когда тычинки делают центропетальное движение и соприкасаются с рыльцем.

Наши наблюдения не устанавливают особых изменений в механизме пыльников; независимо от погоды их движение всегда направлено в сторону от рыльца.

Пыльники 2 нижних тычинок во время цветения положения не изменяют, пылящие поверхности их всегда обращены в сторону столбика.

Цветение горчицы в условиях Пушкина начинается на 35—40-й день после всходов. В ясную погоду ежедневно распускается от 4 до 6 бутонов, холодная и пасмурная погода задерживает интенсивность цветения, в такую погоду раскрывается не больше 2—3 бутонов.

Первым распускается бутон главного соцветия, затем цветение переходит на боковые ветви и продолжается в течение 25—30 дней. Формирование стручков происходит очень быстро; когда цветет верхняя зона, то внизу соцветие уже имеет вполне сформировавшиеся плоды и семена.

В природных условиях лишь в редких случаях цветки нижней и средней зон не образуют стручков, зато верхушечные почти всегда бесплодны. Явление это вполне понятно, если принять во внимание, что конечные цветки развиваются в то время, когда наступает подсыхание листьев, интенсивность ассимиляционного процесса падает, и в это же время идет усиленный рост образовавшихся стручков, которые, перехватывая продукты питания, заставляют голодать цветки и бутоны, сидящие на конце соцветий.

В качестве иллюстрации приведем данные по фертильности соцветий куста горчицы в зависимости от положения их на стебле.

Фертильность растений в условиях свободного цветения

Порядок расположения соцветий (сверху вниз)	Число цветков	Образовалось стручков	Процент плодовитости	Общее число семян	Семян в среднем на один стручок
Центральное соцветие	1105	1016	92	4639	4,5
Первое боковое	646	569	88	2682	4,6
Второе „	642	560	87	2761	4,9
Третье „	488	423	87	3093	4,8
Четвертое „	423	339	81	1627	4,8
Пятое „	333	260	78	1228	4,7

Плодовитость отдельных соцветий зависит от времени формирования и расположения их на растении. Верхняя центральная кисть формируется и зацветает раньше других; она является наиболее плодовитой, в среднем на ней образуется до 92% стручков; следующие 2—3 боковые ветви зацветают позже, по плодовитости они уступают главному соцветию; нижние боковые ветви наиболее слабые по развитию, в среднем на них образуется 78—81% стручков. От порядка расположения ветвей на растении число семян в стручке изменяется очень незначи-

*

тельно — от 4,5 до 4,9 семян. Следует отметить, что среди свободно цветущих растений иногда встречаются перекрестностерильные формы, совершенно не образующие плодов. Надо полагать, что проявление стерильности в природных условиях вызывается функциональным расстройством женских половых органов, пыльца этих растений нормально плодовита.

Так как процесс опыления и оплодотворения происходит в условиях меняющейся внешней среды, то, разумеется, и плодоношение, находясь в зависимости от этих факторов, не может быть величиной постоянной. Понижение температуры воздуха, сильный ветер, выпадающие осадки во время цветения препятствуют полету насекомых, несомненно отрицательно влияют на плодовитость растений. Недостаток питательных веществ в почве, атмосферная и почвенная засуха, условия агротехники нередко также служат причиной частичного или полного бесплодия.

Наши наблюдения, проводившиеся в продолжение 3 лет, показывают довольно значительную изменчивость плодовитости белой горчицы по годам.

	1932 г.	1933 г.	1934 г.	В среднем
Процент фертильности	79,0	61,7	80,0	73,6
Семян в стручке	4,9	5,0	4,7	4,9

Понижение плодовитости в 1933 г. до 61,7% было вызвано условиями дождливой погоды во время цветения, что, несомненно, создавало препятствие полету насекомых. Более благоприятными для цветения и опыления были 2 другие года, вследствие чего фертильность растений в 1932 и 1934 гг. значительно выше. Количество семени в стручке остается почти без изменений.

Под влиянием увеличения площади питания образование стручков изменяется от 66 до 92% в пользу разреженного посева. Одновременно с этим происходит уменьшение количества семян в стручке — густой посев имеет в среднем на один стручок 3,8 семени, редкий посев — 4,5 семени.

В природных условиях активными переносчиками пыльцы цветков горчицы являются насекомые, главным образом пчелы. Чтобы оттенить значение пчел для опыления, приведем данные следующего опыта.

Роль пчел в опылении белой горчицы

Схема опыта	Число стручков на одно растение		Число семян на одно растение		Число семян в стручке
	абс.	в проц.	абс.	в проц.	
Свободное цветение	88	100	385	100	4,3
Изоляторы с пчелами	56	64	201	53	3,8
Изоляторы без пчел	4	16	43	11	3,0

Пыльца белой горчицы сохраняет свою активность довольно продолжительное время. Даже через 15 дней после сбора и хранения в эксикаторе с серной кислотой пыльца еще способна производить оплодотворение.

Рыльце теряет активность значительно раньше пыльцы. Через 5 дней восприимчивость его сильно понижается, а через 11 дней оно становится совсем недеятельным.

Основываясь на наблюдениях за механизмом цветения, нужно думать, что возможность автогамного опыления у цветков горчицы исключена или весьма ограничена.

Что касается самоопыления в пределах куста, то оно, возможно, и осуществляется за счет пыльцы других цветков, иначе говоря, путем гейтеногамного опыления.

Жизнедеятельность пыльцы

Число дней между сбором и опылением	Дата сбора	Дата опыления	Опылено цветков	Образовалось стручков	Процент оплодотворения	Семян в стручке
0	21/VII	21/VII	43	34	79	3,8
1	21/VII	22/VII	50	32	64	3,7
2	21/VII	23/VII	50	42	84	3,8
3	21/VII	24/VII	46	24	52	3,6
4	21/VII	25/VII	47	30	64	3,5
5	21/VII	26/VII	39	12	31	2,6
6	21/VII	27/VII	47	10	21	3,0
8	21/VII	29/VII	50	31	62	3,6
11	21/VII	1/VIII	40	13	32	3,9
13	21/VII	3/VIII	50	21	42	3,4
15	21/VII	5/VIII	50	20	40	2,8

Восприимчивость рыльца

Число дней между кастрацией и опылением	Дата кастрации	Дата опыления	Опылено цветков	Образовалось стручков	Процент оплодотворения	Семян в стручке
1	20/VII	21/VII	50	34	60	3,0
2	20/VII	22/VII	50	40	80	3,8
3	20/VII	23/VII	39	27	69	4,2
4	20/VII	24/VII	45	24	53	3,7
5	20/VII	25/VII	46	27	59	2,4
6	20/VII	26/VII	38	3	8	2,0
8	20/VII	28/VII	43	1	2	4,0
12	20/VII	1/VIII	41	0	0	0
14	20/VII	3/VIII	41	0	0	0

Влияние автогамного и гейтеногамного опыления на плодовитость белой горчицы под изолятором

Способ опыления	Исследовано растений	Число цветков	Образовалось стручков	Процент плодовитости	Образовалось семян	Семян в среднем на один стручок
Автогамный						
Спонтанно	25	25	—	—	—	—
Искусственно	25	25	13	52	50	3,8
Гейтеногамный						
Спонтанно	25	190	74	40,5	193	2,5
Искусственно	25	268	148	55,2	463	3,1

Цветки, оставленные для автогамного опыления, в случае спонтанного опыления не образовали плодов, тогда как искусственное опыление вызвало высокую плодовитость — 52%. Следовательно, автогамное опыление у белой горчицы без искусственного вмешательства не происходит, однако, если соцветие под изолятором располагается не вертикально, а под углом или в изогнутом положении, возможность попадания своей пыльцы на рыльце исключить нельзя.

Соцветия, взятые для гейтеногамного опыления, независимо от того, происходило ли опыление без нанесения пыльцы или когда пыльца наносилась искусственным образом, образовали 40,5—55,2% плодов.

Рис. 60. Новая форма белой горчицы, полученная после инцухта. Ветви прижатые, стручки отходят от стебля горизонтально. $^1/_6$. (Ориг.)

Для изучения автофертильности аллогамных растений прибегают к искусственной изоляции во время цветения посредством марлевых, пергаментных или так наз. целлофановых кульков. Лучшим и наиболее надежным способом изоляции горчицы оказался пергаментный изолятор размером 35 × 20 см. Изоляция центрального соцветия в наших опытах дает образование плодов в среднем до 27%.

Наибольшее количество стручков под изолятором формируется в нижней зоне соцветия и несколько меньше в верхней; что касается средней зоны, то здесь плоды образуются лишь в редких случаях, чаще цветки этой зоны абортивны.

Очевидно, подобное циклическое расположение стручков на соцветии регулируется ассимиляционным процессом и в сильной степени зависит от энергии поступления и расходования продуктов ассимиляции. Так как физиологические функции той части растения, которая покрыта изолятором, несомненно нарушаются, то поступление питательных веществ сюда происходит менее интенсивно, нежели к соцветиям, не покрытым изоляторами.

Нарушение порядка фертильности цветков под изолятором можно объяснить тем, что нижние цветки перехватывают поступающие запасы питательных веществ на образование плодов и семян своей зоны. Когда формирование стручков и семян внизу заканчивается, вновь начинается передвижение питательных веществ вверх по соцветию, но в это время цветки средней зоны уже не активны, зато распускающиеся верхние бутоны, получая нужные им вещества, нормально развиваются и образуют плоды.

Нет никаких оснований предполагать, что абортивность цветков средней зоны вызывается отсутствием опыления, ибо при возможности гейтеногамного опыления средние цветки имеют больше шансов на получение пыльцы от цветков, расположенных выше.

В случае удаления верхней части соцветия автофертильность значительно повышается, при этом циклическое расположение плодов по соцветию нарушается. Несмотря на укорачивание соцветия почти в 2 раза и уменьшение количества изолированных бутонов, плодовитость на главной и боковой ветвях возрастает в среднем на 51,0 и 45,8%; контроль соответственно имеет 19,2 и 17,3%.

Полученный эффект, достигаемый удалением верхней части соцветия, надо думать, происходит оттого, что поступающие питательные вещества распределяются не по всему соцветию, а концентрируются в нижней зоне. В том случае, когда под изолятор заключается целое соцветие, потребность всех образующихся цветков не

а *б*

Рис. 61. а) Новая форма белой горчицы, полученная после инцухта. Ветви прижатые, стручки отходят от стебля под острым углом. $^{1}/_{6}$. (Ориг.). б) Новая форма, полученная после инцухта. Растение неопушенное. $^{1}/_{1}$. (Ориг.)

компенсируется своевременным передвижением ассимилятов, что и приводит к бесплодию цветков средней зоны.

Увеличение площади питания, подобно тому как это было отмечено в случае с перекрестной фертильностью, оказывает также положительное влияние на увеличение плодовитости под изолятором. При густоте посева 5×10 см в среднем каждое изолированное соцветие образует 29,0% стручков, при более редком посеве 20×30 см — 39,8%.

Изменение автофертильности под влиянием удаления верхней части соцветия

Схема опыта	Число изолированных цветков	Длина изолированного соцветия в см	Образовалось стручков	Процент оплодотворенных в среднем	Процент оплодотворенных колебания	Всего образовалось семян	Семян в стручке
Главное соцветие							
Удаление	1389	15,7	709	51,0	13,0—100,0	1694	2,4
Без удаления	2807	33,1	487	17,3	0,0— 68,5	1337	2,7
Боковое соцветие							
Удаление	500	11,8	229	45,8	16,7— 91,4	578	2,5
Без удаления	867	24,6	161	19,2	2,2— 75,0	484	3,0

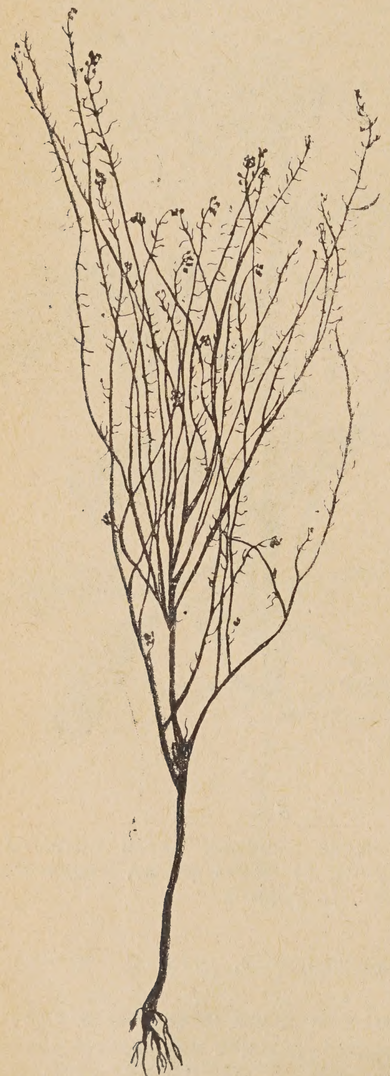


Рис. 62. Стерильная форма белой горчицы. $^1/_6$. (Ориг.)

Влияние изоляции. Состав популяций сильно изменяется от применения инцухта. В отличие от обычного типа ветвления, направленного беспорядочно в разные стороны, в инцухте выщепляются формы с прижатым ветвлением, напоминая по габитусу форму опрокинутого конуса. Происходит изменение в характере расположения ветвей по стеблю. Появляются формы, у которых боковые побеги идут от самой поверхности земли, у других форм боковые ветви сконцентрированы в верхней половине стебля. По сравнению с исходной популяцией в потомстве самоопыленных растений появляются сильно ветвистые формы или с крайне незначительным ветвлением от 2 до 4 соцветий на растение.

В ботаническом отношении представляет интерес одна из линий, у которой во втором поколении исчез видовой признак *Sinapis alba* — опушенность стебля, листьев и стручков. Происходят и другие изменения морфологических признаков, как, напр., появление форм с сильно рассеченными листьями, похожими на листья горчицы *Sinapis dissecta* или, наоборот, листья с более простым строением, имеющие незначительную рассеченность, с крупными боковыми дольками, особенно верхней, напоминая собой листья картофеля.

В потомстве от инцухта не остаются без изменения и такие признаки, как окраска и размеры цветка, форма и величина стручка, расположение и угол прикрепления стручков к побегу, форма и величина семян и т. д.

Однако инцухт, очень заманчивый прием для получения новых форм, имеет многие отрицательные стороны. В потомстве, начиная со всходов, или в более поздней стадии развития, появляются формы, несущие в себе различные дефекты, вследствие чего растения дают пониженную продуктивность.

Всхожесть семян, полученных путем самоопыления, понижается по сравнению с семенами от перекрестного опыления в таком отношении: контроль — 85,7%, J_1 — 70,3%, J_2 — 70,6%.

Среди молодых растений в стадии семядольных листьев, реже во время образования первого настоящего листа, у отдельных линий появляются хлорофильные ненормальности. Нами обнаружены самые разнообразные типы хлорофильных аномалий, вызывающие полную гибель или недоразвитие растений (А. Салтыковский и В. Федоров, 1935).

В потомстве самоопыленных растений наблюдается расщепление по высоте роста. Наряду с формами, сохраняющими тип исходного растения, выщепляется много низкорослых растений. Последние, как правило, обнаруживаются среди растений с нарушенными функциями хлорофила. Однако карликовость не всегда вызывается нарушением хлорофила во время всходов, подобного рода депрессии встречаются также у растений с нормальными всходами.

Продуктивность растений под влиянием изоляции понижается, у некоторых линий уже во втором поколении урожай составляет всего лишь половину урожая контрольных делянок. Однако следует сказать, что среди депрессивных линий отдельные номера имеют нормальную продуктивность, не ниже контроля, вместе с тем они совмещают в себе и другие признаки хозяйственного значения — сомкнутое расположение боковых ветвей, более высокое расположение их на стебле и т. д.

Экологическая группировка. Синская (1928) выделяет 2 экотипа: 1) палестинский сорный экотип с ранним низким ветвлением и розеточной стадией и 2) культурный европейский экотип с поздним и высоким ветвлением.

В более поздних исследованиях А. Салтыковский (1935) дифференцирует культурные формы на 3 экотипа.

1. **Северный экотип** характеризуется более продолжительным вегетационным периодом, мощным развитием растений с высотой стебля от 85 до 93 см, несколько большим числом ветвей — 5—8, облиственностью — 30—47 листьев. По продуктивности семян северный экотип превышает 2 другие экотипа.

Геогр. распр. Лесостепная и лесная зоны СССР, северная зона Западной Европы.

2. **Южный экотип** отличается от северного менее мощным развитием растений — не выше 87 см, в среднем 77 см; числом ветвей—3—9, в среднем 6 на растение; меньшей облиственностью — 23—43. По продуктивности уступает северному экотипу.

Геогр. распр. Степная засушливая зона СССР.

3. **Средиземноморский экотип** имеет более короткий вегетационный период; пониженный рост — 46—87 см, в среднем 72 см; число листьев 20—31, в среднем 28 и низкую продуктивность семян.

Геогр. распр. Италия, Египет.

Происхождение и районы культуры. Определенных указаний относительно происхождения белой горчицы не имеется. Большинство авторов — О. Е. Шульц (1919), Е. Н. Синская (1928) и др. — *Sinapis alba* относит к средиземноморским видам, откуда она широко расселилась почти по всем странам северного полушария.

Практическое использование, повидимому, горчица имела уже в глубокой древности; об этом говорят санскритские названия горчицы: tixnaka — согревающая, kuchthana — разрушающая проказу; Н. Дюфрене (Dufrené, 1887), а также литературные указания относительно применения горчицы как медицинского средства в древней Греции и Риме.

Появление горчицы у нас и использование ее как масличного растения относятся к XVIII веку. Первоначальным очагом культуры считают юго-восточные районы, прилегающие к Сталинграду. Несмотря на сравнительную давность, горчица

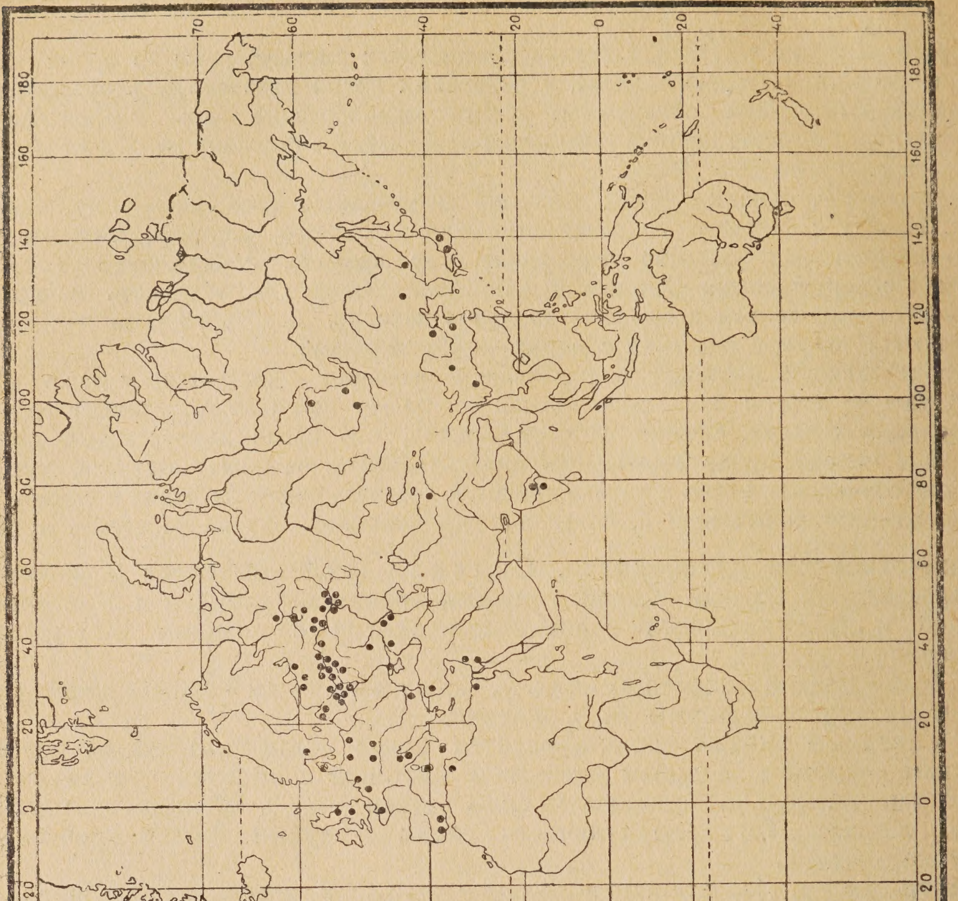


Рис. 63. Ареал распространения *Sinapis alba* L. (Ориг.)

в засушливой зоне большого распространения не получила. Лишь недавно, на основании опытов, проведенных на севере, НКЗ СССР установил новые районы распространения, и с 1931 г. горчица ежегодно включается в посевные планы нечерноземной зоны. В настоящее время посевы горчицы встречаются в БССР, Ленинградской, Вологодской, Кировской, Калининской, Ивановской, Ярославской, Московской, Смоленской, Горьковской обл. и в правобережных районах Куйбышевской обл. Северной допустимой границей распространения можно считать 61—62° сев. шир., посевы на зеленый корм могут быть продвинуты значительно севернее — до 65°.

Статистика не ведет отдельного учета посевов сарептской и белой горчицы, поэтому точно сказать, какую площадь занимает каждая из них, не представляется возможным. Лишь с некоторым приближением можно установить, что под белой горчицей в СССР занято не свыше 30—40 тыс. га.

В странах Западной Европы белую горчицу сеют в Швеции, Дании, Германии, Голландии и Англии, реже она культивируется во Франции, Болгарии, Греции и Турции.

Перспективы культуры в СССР. В районах засушливой зоны СССР белая горчица дает крайне низкие урожаи — 3—4 ц на 1 га, с низким содержанием в семенах масла. По данным Н. Н. Иванова (1926, 1929), условия среды северных районов положительно влияют на процесс жирообразования.

В Саратовской обл.	17,9—18,6%
„ Одесской обл.	19,5—23,1%
„ Московской обл.	22,0—25,6%
„ Ленинградской обл.	23,9—32,2%

Вполне понятно, почему культура белой горчицы на юге не нашла широкого распространения и уступила место более засухоустойчивому растению — сарептской горчице.

Помимо высокой масличности, горчица на севере дает более высокие и устойчивые урожаи. Блинов (1928) считает возможным получение урожаев на Северодвинской опытной станции в среднем до 12 ц на 1 га. По опытам в Ленинградской обл., при условии внесения минеральных удобрений, урожай семян в Калитине достигал 17—20 ц, в Елизаветине — 12 ц. Высокий урожай семян до 18 ц по навозному удобрению был получен в 1928 г. на опытном поле Тимирязевской с.-х. академии. Поскольку северная зона не имеет своих местных источников сырья и для удовлетворения потребностей населения и промышленности завозит растительное масло из южных районов, расширение посевных площадей на севере даст возможность ограничить завоз маслосырья с юга и сократить пищевое потребление льняного масла.

Хоз. значение. Горчица возделывается, главным образом, с целью получения жирного масла, которое относится к группе высокопищевых и по качеству расценивается выше подсолнечного масла. Горчичное семя содержит значительный процент масла — от 22 до 35, в среднем 28. Кроме жирного масла, в состав семян входят следующие химические вещества: сырого протеина — 27,59%, безазотистых экстрактивных веществ — 20,83%, сырой клетчатки — 10,27%, золы — 4,47%, воды — 7,18%. Состав масла, по Н. Беляеву (1926), характеризуется следующими физико-химическими показателями.

Удельный вес при 15°	0,9125—0,9110
Температура застывания	—8—16,3°
Рефракция при 40°	1,4630—1,4649
	55,6—58,5
Вязкость при 15°	около 17,4° Э
Коэффициент омыления	170,3—183,8
Иодное число	92,0—122,3
Кислотность	0,06—8,5

Масло белой горчицы светложелтого или золотисто-желтого цвета, с резким привкусом. Помимо непосредственного потребления в пищу, оно используется

в хлебопекарной, консервной, маргариновой, фармацевтической промышленности. Может служить прекрасным смазочным средством и в этом отношении имеет преимущество перед другими растительными маслами (исключая рициновое масло).

Белая горчица находит использование как кормовое растение; в зеленом виде, до начала образования стручков, хорошо поедается скотом. Вследствие скороспелости и раннего цветения горчица скармливается скоту в то время, когда другие кормовые растения не дают достаточно большой зеленой массы.

Горчичный жмых по составу не уступает рапсовому жмыху, однако присутствие некоторых химических веществ в жмыхе, главным образом жгучей маслянистой жидкости (синальбина), ограничивает широкое применение жмыха для кормовых целей. По установленным нормам его можно давать в небольшом количестве: молочным коровам не более 1 кг в день, рогатому скоту при откорме до 2 кг, овцам 0,15 кг и свиньям не более 0,25 кг в день. Молодняку и племенным животным горчичный жмых давать не рекомендуется.

Наряду с этим в литературе имеется указание (А. Прохоров, 1936), что при скармливании жмыха в количестве 1,5—2,5 кг, не обезвреженного от глюкозида синальбина, в организме животного в короткое время образуется 24—40 г аллилового масла. Такого количества вполне достаточно, чтобы вызвать воспалительный процесс органов пищеварения.

Белая горчица является хорошим медоносным растением и в этом отношении приравнивается к гречихе. Многие пчеловоды горчичное растение ставят выше специально разводимого для пчел медоноса — фацелии. Считается, что в нормальный для полета пчел год с 1 га посева можно получить до 100 кг меда.

Горчица может иметь значение как поддерживающее растение в совместных посевах с горохом. Опыты, проводившиеся в Ленинградской обл. в колхозах и на опытных станциях с некоторыми сортами гороха, при посеве в количестве $^2/_3$ нормы гороха и 4 кг горчицы на 1 га, не снижают урожая гороха и, кроме того, дополнительно дают до 4 ц семян белой горчицы. В странах Западной Европы горчицу иногда сеют на зеленое удобрение.

Схема изменчивости признаков Sinapis alba

А. Вегетативные признаки

Всходы:	зеленые антоциановые белые желтые пятнистые
Листья: размер:	крупные средние мелкие
очертание пластинки:	лировидные с округлым очертанием лопастей лировидные с заостренным очертанием лопастей округлые
форма лопастей:	слабо рассеченная сильно рассеченная
поверхность листа:	гладкая слабо морщинистая
опушенность листьев:	неопушенные опушенные
окраска листьев:	темнозеленая зеленая светлозеленая желтая антоциановая

Высота стебля:	высокий средний низкий
Опушенность стебля:	опушенный гладкий
Окраска стебля:	зеленый антоциановый
Форма куста:	раскидистая несколько прижатая
Ветвистость:	сильная средняя слабая
Длина боковых веток:	короткие средние длинные

Б. Признаки цветка и плода

Окраска лепестков цветка:	желтые бледножелтые белые
Форма лепестков:	округлая удлиненная
Расположение цветков на кисти:	редкое промежуточное густое
Величина стручка:	длинный средний короткий
Длина носика:	длинный средний короткий
Ширина носика:	широкий более узкий
Опушенность стручков:	опушенные голые
Окраска стручка:	зеленая антоциановая
Положение стручков по отношению к стеблю:	горизонтальное (под прямым углом) слегка приподнятое под более острым углом — до 45°
Величина семян:	крупные средние мелкие
Форма семян:	округлая овальная угловатая
Окраска семян:	желтые темнобурые
Масличность семян:	высокая средняя низкая

В. Биологические признаки

Длина вегетационного периода:	очень скороспелые скороспелые среднеспелые
Характер оплодотворения:	перекрестнофертильные перекрестностерильные

	автофертильные вполне
	автофертильные частично
	автостерильные
Полегаемость:	растения полегают
	растения не полегают
Осыпаемость:	сильная
	средняя

Ключ для определения разновидностей

(по Е. Н. Синской)

1. Растение сильно ветвистое от основания стебля, с ясно выраженной приподнятой розеткой . . . . Var. **orientalis** Sinsk.
— В нижней части стебель остается неветвистым. Розетка ясно не выражена 2
2. Семена коричнево-бурые . . . . Var. **melanosperma** Alef.
— Семена светложелтые 3
3. Листья почти перисто-надрезные с узкими заостренными лопастями, верхняя лопасть часто глубоко 3-раздельная . . . . Var. **corsica** Briquet
— Листья лировидные с округлым очертанием лопастей 4
4. Плоды жестковолосистые 5
— Плоды голые, все растение голое или почти голое . . . . Var. **glabrata** Döll.
= Плоды голые или с редкими волосками. Стебель покрыт редкими волосками . . . . Var. **dissecta** (Lag.) Alef.
5. Носик у основания расширенный, шире створки, 4,0—6,5 мм ширины . . . . Var. **latirostris** O. Schulz
— Носики более узкие, ширина их у основания равна или почти равна ширине створок 6
6. Листья голые, носики очень длинные — в 3—6 раз длиннее створок . . . . Var. **foliosa** Alef.
— Листья жестковолосистые, клюв более короткий . . . . Var. **vulgaris** Alef.

Разновидности

Преимущественное распространение в культуре имеет var. *vulgaris* и в виде примеси к последней — в большей или меньшей степени встречается var. *melanosperma*. Другие разновидности являются сорными растениями, из них в СССР довольно широко распространена var. *dissecta*.

1. Var. **vulgaris** Alef. Стебель, листья и плоды опушены жесткими щетинистыми волосками. Листья лировидно-перисто-надрезные. Носик стручка по ширине равный створке, по длине одинаковый или больше длины створки. Семена желтого цвета, матовые, шаровидной формы, мелкосетчатые с поверхности.

Alefeld F. Landwirtschaftliche Flora (1866). Синская Е. Тр. по прикл. бот., XIX, в. 3 (1928).

Геогр. распр. Имеет большой ареал культуры в СССР и Западной Европе.

2. Var. **melanosperma** Alef., l. c. По морфологическим признакам имеет сходство с культурной разновидностью var. *vulgaris*. Отличается от последней коричнево-бурой или реже буро-фиолетовой окраской семян, рубчик белый.

Геогр. распр. Встречается в виде примеси в посевах желтосемянных форм, в чистом виде была найдена в Ленинградской обл. около Дудергофа, вдоль полотна железной дороги.

3. Var. **dissecta** (Lag.) Alef. Отличается от культурной следующими признаками. Стебель покрыт более редкими короткими волосками. Листья глубоко перисто-раздельные, с зубчатыми боковыми лопастями в количестве 2—4 пар. Стручки не опушены или слабо опушены, по длине короче носика. Цвет семян желтовато-коричневый или буровато-коричневый с красноватым оттенком.

Alefeld l. c. *S. dissecta*. Lagasca Gen. et Spec. pl. (1816).

Геогр. распр. В культуре не встречается, как сорное растение имеет распространение в степной и полустепной зоне Европейской части СССР, Центральной Европе и Средиземноморье. Является специфическим засорителем льна этих районов.

Прочие разновидности *Sinapis alba* в пределах СССР не встречаются.

Генетика. Генетически *Sinapis alba* почти не исследована. Обычно исследования по генетике белой горчицы ограничиваются констатацией нескрещиваемости ее с другими видами и родами.

Ряд авторов [Г. Карпеченко (1922), Е. Синская (1927), А. Нильсон (1927), А. Салтыковский (1935)], производивших скрещивания белой горчицы с различными из нижеприведенных видов, ни в одном случае не получил семян от: *Sinapis alba* × *Br. juncea*, *S. alba* × *Br. napus*, *S. alba* × *Br. campestris*, *S. alba* × *Br. carinata*, *S. alba* × *Br. alboglabra*, *S. alba* × *Br. arvensis*.

Белая горчица хорошо скрещивается и дает вполне нормальное потомство только в пределах вида. В результате скрещиваний *S. alba* var. *vulgaris* × *S. alba* var. *melanosperma* Фрувиртом (1922) установлено доминирование бурой окраски над темной; расщепление по окраске идет в отношении 3 бурых к 1 желтому. Доминирование темной окраски семян отмечает также Синская (1928) в случае скрещивания *S. alba vulgaris* × *S. alba dissecta*.

Направление и методы селекции. Селекционные сорта белой горчицы должны обладать следующим комплексом свойств: высокой урожайностью и масличностью семян, устойчивостью против осыпания и полегания, иметь форму куста с более прижатым расположением боковых ветвей. Для районов предельно северного распространения необходимо вести отбор также на скороспелость. Культурные формы var. *vulgaris* разного географического происхождения по вегетационному периоду характеризуются сравнительно большим однообразием. Амплитуда созревания между самыми скороспелыми средиземноморскими формами и формами северного происхождения лежит в пределах 5—10 дней.

Признаки, имеющие хозяйственное значение, характеризуются нижеследующей амплитудой изменчивости.

1. Высота растений 71—106 см . . . . $v = 14{,}7\%$
2. Длина: а) нижней части стебля (от корневой шейки до первой нижней боковой ветви) 4—38 см . . . . $v = 53{,}0\%$
   б) средней части стебля (расстояние между нижней и верхней боковой ветвью) 18—51 см . . . . $v = 22{,}9\%$
   в) длина главного соцветия 23—50 см . . . . . $v = 13{,}9\%$
3. Число боковых ветвей 4—11 . . . . $v = 18{,}7\%$
4. Осыпаемость 0—46% . . . . $v = 72{,}0\%$
5. Урожай семян в граммах на растение — 1,7—8,8 . . . . $v = 49{,}0\%$
6. Масличность 22,7—31,6% . . . . $v = 8{,}7\%$

Сильная изменчивость количественных признаков затрудняет отбор продуктивных форм, вследствие чего селекционер нередко прибегает к косвенным методам оценки, пользуясь для этого сопряженными признаками. Некоторые из вычисленных нами корреляций могут служить критерием отбора на продуктивность.

1. Высота роста и количество стручков на растение . . . . $r = +0{,}31 \pm 0{,}09$
2. Высота роста и длина средней части стебля . . . . $r = +0{,}49 \pm 0{,}08$
3. Высота роста и длина главного соцветия . . . . $r = +0{,}58 \pm 0{,}06$
4. Длина средней части стебля и кустистость . . . . $r = +0{,}78 \pm 0{,}04$
5. Длина средней части стебля и вес семян на растение . . . . $r = +0{,}47 \pm 0{,}08$
6. Длина главного соцветия и вес семян на растение . . . . $r = +0{,}41 \pm 0{,}08$

Зависимость между перечисленными признаками понятна. Низкорослые формы имеют укороченную среднюю часть стебля, меньше боковых ветвей, несут меньше цветков, поэтому естественно, что и общая продуктивность низкорослых растений будет меньше, нежели у растений высокорослых, с удлиненной средней частью стебля и большим числом боковых ветвей.

В селекционном отношении для районов основного распространения культуры более ценными являются популяции северного экотипа, отличающиеся мощным развитием и более высокой продуктивностью. Для получения исходного материала можно использовать также метод инцухта. В результате принудительного самоопыления в потомстве выщепляется много форм, с новыми признаками. Наряду с явно депрессивными линиями, некоторые из них сохраняют продуктивность исходных растений, совмещая в себе ряд хозяйственно-важных признаков, напр., высокое прикрепление стеблей, форму куста с более прижатым расположением ветвей и т. д. Отмечая значение инцухта как одного из приемов получения новых форм, тем более что исходный материал по белой горчице во многом не удовлетворяет требованиям отбора, не следует забывать отрицательное действие инцухта — ослабление мощности развития и понижение плодовитости потомства самоопыленных растений.

Для избежания депрессии лучше ограничиваться 1—2-летним инцухтом, отбирая линии высокой продуктивности с последующим выращиванием их по методу акад. Лысенко.

Поскольку селекция белой горчицы начата недавно и в настоящее время еще далеко не исчерпан исходный материал местных форм, основным методом работы должны быть массовый отбор и многократный семейственный отбор.

СОРТА[1]

1. **№ 98.** Куст полусомкнутой формы, стебель высотой от 50 до 100 см, угловато-бороздчатый, сильно опушенный, сильно ветвистый. Листья перисто-надрезные, покрыты волосками. Стручков 300—350 на растении, носик короткий. Семена желтые, угловатые, крупные, хорошо выполненные, абсолютный вес 5,9 г.

Сорт среднеспелый, урожайность выше местной горчицы на 34—42%, масличность — 33—36%, на 2% выше местной.

Выведен методом многократного отбора на Московском опорном пункте Всесоюзного научно-исследовательского института масличных культур.

2. **№ 162.** Куст полусомкнутой формы, стебель высотой 50—100 см, угловато-бороздчатый, опушенный, сильно ветвистый. Листья перисто-надрезные, покрыты редкими волосками. Стручков 250—300 на растении, короткие (длина створки 11 мм), широкие, густо опушенные, с длинным (до 18 мм) и широким у основания носиком. Семена светложелтые, крупные, хорошо выполненные, абсолютный вес 6,35 г.

Сорт среднеспелый, урожайность выше местной горчицы на 20—25%, масличность — 33—35%, на 1—2% выше местной.

Выведен методом многократного отбора на Московском опорном пункте Всесоюзного научно-исследовательского института масличных культур.

---

[1] По описанию А. Кучеряевой.

CAMELINA CRANTZ—КАМЕЛИНА

Растение опушенное или голое, ветвистое. Листья ланцетные с ровными или зубчатыми краями. Цветки мелкие, желтые или бледножелтые. Завязь сидячая с длинным столбиком и тупо обрубленным рыльцем. Плод — стручочек грушевидной или обратно-яйцевидной формы, слегка сдавленный со стороны створок с плоским краем и одной срединной жилкой, многосемянный. Однолетники озимого и ярового образа жизни.

Crantz H. Stripium austriacarum pars I. Ed. altera (1769), 18 (1769), p. 18. Цингер. Тр. Бот. музея Акад. наук, VI, (1909). Синская Е. Тр. по прикл. бот., ген. и сел. XIX, в. 3 (1928), 535; XXV, в. 2 (1930). Флора СССР, VIII (1939), 596.

Геогр. распр. В СССР повсеместно, включительно до районов приполярного земледелия, по всей Западной Европе, в Северной Африке, Центральной и Восточной Азии; встречается как заносное растение в Северной Америке.

Виды, входящие в состав рода *Camelina* Crantz, являются преимущественно представителями сорно-полевой растительности. Огромный ареал распространения из них имеет *C. linicola*, встречаясь повсеместно как сорное растение среди посевов льна. Из культурных видов известны: *C. pilosa* (DC) N. Zing. (озимый рыжик) и *C. sativa* Crantz (яровой рыжик); оба они возделываются с целью получения из семян жирного масла и очень редко как кормовые растения.

В прошлом систематика рода *Camelina* имеет довольно большую и запутанную историю. Со времени Линнея (1763) многие ботаники, если не весь род *Camelina*, то во всяком случае ряд видов — *C. sativa*, *C silvestris* и *C. foetida* — относили к роду *Myagrum* (Bauhin, 1671). Родовая синонимика, сохранившаяся до наших дней, была установлена Кранцом (H. Crantz, 1769), который, наряду с описанием новых видов, присоединил к этому роду виды, относимые раньше к *Myagrum* L. В дальнейшем видовая систематика подвергается неоднократному пересмотру. Н. Цингер (1909) в своей монографии, посвященной исследованию видов рыжика, дает пространный обзор относительно систематической дифференциации *Camelina*, поэтому всех желающих более детально познакомиться с историей этого вопроса мы отсылаем к работе названного автора.

Рис. 64. Ветка со зрелыми плодами озимого рыжика— *Camelina silvestris* Waller var. *pilosa* N. Zinger. 2/3. (По Синской.)

В пределах Советского Союза род *Camelina* представлен 8 видами: 1) *C. linicola* Sch. et Sp. (рыжик льняной), 2) *C. caucasica* (Sinsk.) Vass. (рыжик кавказский), 3) *C. pilosa* (DC) N. Zing. (рыжик волосатый), 4) *C. sativa* Crantz (рыжик яровой), 5) *C. laxa* C. A. M. (рыжик рыхлый), 6) *C. albiflora* Kotschy et Boiss. (рыжик белоцветный), 7) *C. microcarpa* Andrz. (рыжик мелкоплодный), 8) *C. silvestris* Waller (рыжик лесной).

Из видов *Camelina* широкое распространение у нас имеют 3 вида: *C. sativa* в ряде районов СССР занимает сравнительно большую посевную площадь; *C. pilosa* имеет ограниченное использование, как сорняк встречается почти повсеместно в посевах озимых культур; *C. linicola* является специфическим засорителем посевов льна-долгунца.

Ключ для определения видов

1. Плоды мелкие 2
— Плоды крупные 3
2. Растение озимое, сильно опушенное, цветки и плоды мелкие . . . . **C. pilosa** (DC) N. Zing.
— Растение яровое, более слабо опушенное, плоды несколько крупнее плодов предыдущего вида . . . . **C. sativa** Crantz
3. Растение голое или очень слабо опушенное, цветки и плоды сравнительно крупные . . . . **C. linicola** Sp. et N. Sch.[1]

1. Camelina pilosa (DC.) N. Zing.—Рыжик озимый

Растение однолетнее, озимое. Стебель прямой, 70—120 см высоты, ветвистый, жесткий, деревянистый; листья ланцетные, зазубренные или раздельнолопастные, жесткие, густо расположены на стебле, длина междоузлий 22 мм, хорошо облиственный — в среднем 42 листа. Стебель и листья покрыты короткими простыми и ветвистыми волосками, число их на 1 кв. см стебля равно 567, на верхней стороне листа 115. Цветки мелкие, бледно-желтые, соцветие кистевидное, стручочки сидят на коротких плодоножках, прямо, косо вверх направленных. Плоды сравнительно мелкие, грушевидные — 7—12 мм длины, створки стручочков слабо выпуклые. Семена мелкие — 1,2—1,8 мм длины и 1,0 мм ширины, продолговато-яйцевидные, мелкобугорчатые, желто-коричневого цвета, в воде сильно ослизняются.

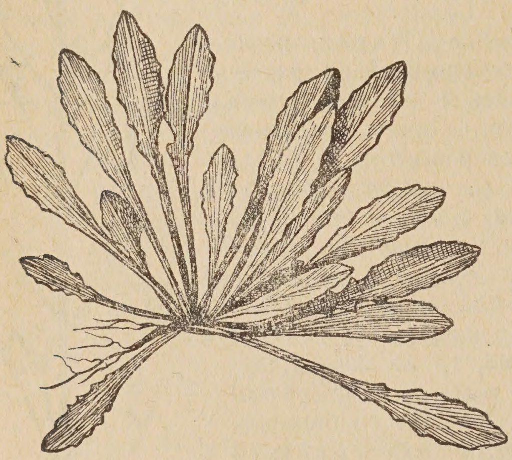


Рис. 65. Форма розетки озимого рыжика с зазубренными краями листьев. $^2/_3$. (Ориг.)

Рис. 66. Форма розетки озимого рыжика с раздельно-лопастными листьями. $^2/_3$. (Ориг.)

Цингер Н. Тр. Бот. музея Акад. наук, VI (1909), 23. *C. campestris* Schur F. Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Brünn. XV, H. 2 (1876), 92. Синская Е. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., XIX, в. 3 (1928), XXV (1930), в. 2.

Геогр. распр. Западный Китай, Южная и Центральная Европа, в СССР по всей зоне распространения посевов озимой ржи.

В культуре имеет весьма ограниченное распространение, встречаясь на юге и юго-востоке СССР, под названием озимого рыжика.

[1] *C. linicola* иногда рассматривается в качестве разновидности *C. sativa* Crantz.

Ранее посевы озимого рыжика встречались в Западной Европе, однако в настоящее время, повидимому, эта культура заброшена, так как в литературе никаких упоминаний о ней не встречается.

Так как озимый рыжик является культурой очень небольшого практического значения, вопросам агрономического изучения этой культуры уделяется чрезвычайно мало места. Некоторые отрывочные данные имеются по зимостойкости озимых форм. Н. Цингер (1909) относит *C. pilosa* к хорошо зимующим видам. В его опытах посевы с 10-дневными интервалами, начиная с 1 августа по 20 сентября, не обнаруживали гибели растений в продолжение зимнего периода. По нашим наблюдениям в Пушкине, зимостойкость озимого рыжика находится в большой зависимости от сроков посева. Хорошо зимуют лишь растения ранних сроков посева — не позже 15 августа, когда всходы развивают розетку не менее 7—8 листьев, в посевах более поздних сроков — с 15 августа — розетка имеет не больше 5 листьев и перезимовывают 50% растений; крайне незначительная перезимовка, не свыше 10%, была обнаружена в случае сентябрьских посевов, когда растения перед наступлением морозов имели слабую розетку в 2—3 листа. Благодаря сравнительно мощно развитой корневой системе растения весной мало страдают от выпирания. Замечено также, что разные формы обладают не одинаковой зимостойкостью, что можно видеть из следующих данных перезимовки в Пушкине некоторых образцов озимого рыжика разного местопроисхождения (1935—1936 гг.). Процент перезимовки рыжика, полученного из Полярного отделения Института растениеводства, — 95, из Саратовской обл. — 52, из Воронежской обл. — 19.

Следует отметить чрезвычайно сильную повреждаемость растений озимого рыжика белой ржавчиной (*Cystopus candidus* Pers.). Во время цветения поражение достигает такой степени, что листья сплошь покрываются налетом гриба, который переходит затем на плоды и ветви растений. Наблюдая за степенью развития ржавчины, нам удалось выделить в образце из Воронежской обл. отдельные растения, свободные от повреждений; при посеве на следующий год они оказались вполне иммунными к данному паразиту.

К большим достоинствам озимого рыжика следует отнести высокое содержание в семенах масла, в среднем 37,77%, у некоторых образцов масличность достигала 42,63%, минимальное содержание — 32,20%.

При современном состоянии наших знаний крайне трудно говорить о хозяйственном значении озимого рыжика. Во всяком случае, мало оснований рассчитывать, что данный вид займет более или менее значительные площади в полосе распространения таких культур, как подсолнечник, клещевина, масличный лен. Возможно, на севере, где ассортимент масличных растений крайне беден, озимый рыжик может быть использован, но вопрос этот требует соответствующих исследований и проверки непосредственно в условиях колхозов.

2. Camelina sativa Crantz—Рыжик яровой

Растение однолетнее, яровое. Стебель прямой, 30—60 см высоты, ветвистый. Листья ланцетовидные, к вершине заостренные, сидячие со стреловидным основанием, цельнокрайные или зубчатые, листьев на стебле в среднем 18, длина междоузлий 25 мм. Листья и стебли покрыты простыми и ветвистыми волосками. Цветки желтые, сидят на длинных цветоножках — 12—20 мм длины. Чашелистики продолговатые, тупые, 2,5—3 мм длины и 1 мм ширины. Лепестки вверху закругленные, 4—5 мм длины. Плод — стручочек, обратно-яйцевидный, с округлой верхушкой и сильно выпуклыми створками, 7—9 мм длины. Семена мелкие, удлиненно-яйцевидные, 2 мм длины и 1 мм ширины, желтые или желто-оранжевые, вес 1000 семян—0,08 г, в воде семена быстро набухают, образуя вокруг желатинообразную пленку.

*

Crantz H., l. c. C. glabrata (DC) Fritsch K. Excursionsflora für Oesterreich (1897), 247. Цингер Н., l. c.

Геогр. распр. Повсеместно в СССР, исключая тундровую зону; в Западной Европе от Южной Скандинавии до Франции; в Швейцарии, Австрии, Венгрии, Югославии, в Северной Африке, Северной Америке.

В ряде стран возделывается как культурное растение под названием „яровой рыжик" или „рыжей", а также широко распространен как сорное в яровых посевах, главным образом среди посевов льна, проса и других культур.

История изучения вида. Обычно синонимом *C. sativa* Crantz определяется сборный вид, который одни авторы делят на виды, другие на подвиды или разновидности. Несмотря на то, что вопросу систематики данного вида посвящено много исследований, до последнего времени более или менее утвердившихся взглядов относительно классификации вида не существует. Оставляя в стороне обозрение многочисленных схем деления *C. sativa*, приведем точку зрения Н. Цингера (1909) и Е. Синской (1928, 1930), работы которых по систематике *Camelina* являются наиболее исчерпывающими. Н. Цингер придерживается следующего деления. Присоединяя яровые формы к 2 самостоятельным видам — *C. glabrata* (DC) Fritsch и *C. linicola* Sch. et Sp., — Н. Цингер считает, что последний вид произошел от первого в процессе постепенного селекционного отбора рыжика, засоряющего посевы льна. Синская на основании изучения изменчивости культурных и сорных форм, пользуясь, кроме того, данными гибридологического анализа, причисляет оба вида к одному линнеону — *C. sativa* Crantz, считая их разновидностями последнего. В последующем изложении, при описании разновидностей рыжика, мы будем пользоваться определениями и классификацией, установленными Е. Н. Синской.

Рис. 67. Яровой рыжик — *Camelina sativa* Crantz var. *glabrata* (DC) N. Zing. 1/4. (Ориг.)

Биология. Подобно многим видам сем. крестоцветных, яровой рыжик относится к растениям длинного дня. По данным Е. Кузнецовой (1928), в зависимости от географической широты, число дней от всходов до цветения изменяется в следующей последовательности.

Крайний север	Север	Центральная полоса	Юг	Крайний юг
60—65° 36	55—60° 36	50—55° 36	45—50° 40	40—45° 45

В наших опытах с искусственным 12-часовым затемнением в Пушкине созревание форм рыжика разного географического происхождения наступало на 5—12 дней позже, по сравнению с контрольными образцами. Температурное воздействие на проростки семян оказалось неэффективным. Ни один из вариантов яровизации при температуре 5, 10 и 15° в продолжение 10 и 15 дней не вызвал изменения сроков цветения и созревания, несмотря на то, что взяты были образцы различного географического происхождения.

Яровой рыжик относится к растениям, крайне нетребовательным к теплу. Опытами географических посевов возможность вызревания его установлена до пределов Архангельска. В зависимости от района культуры созревание наступает через 75 —

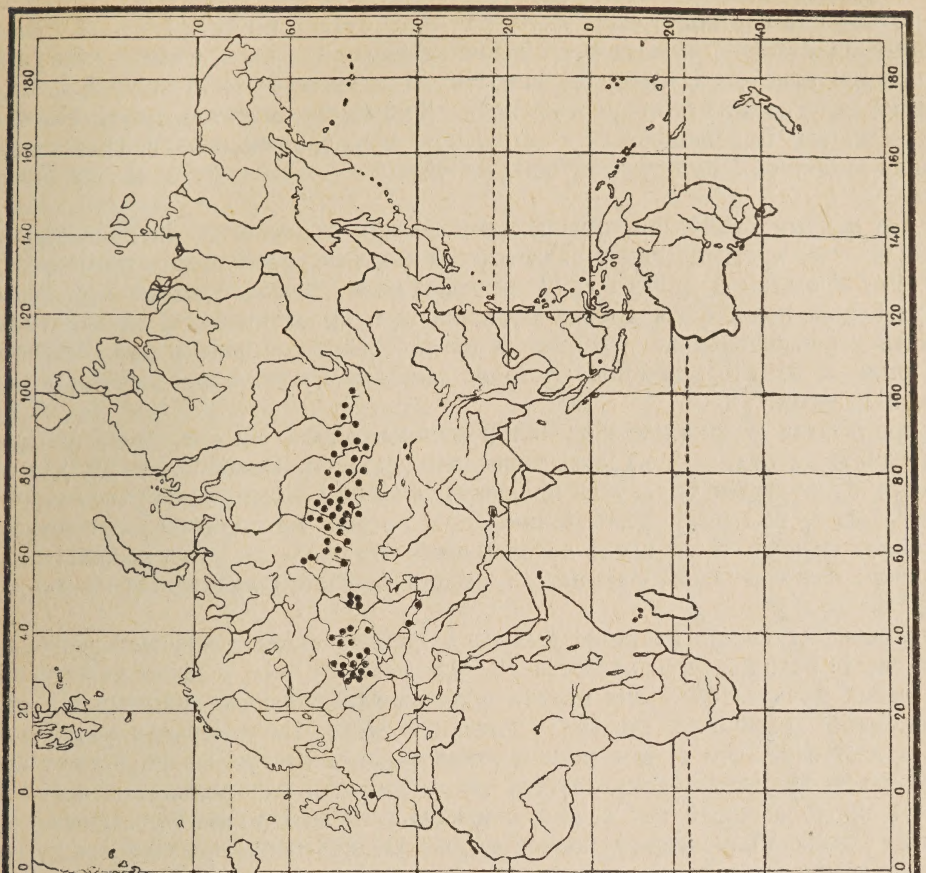


Рис. 68. Ареал распространения ярового рыжика — *Camelina sativa* Crantz. (Ориг.)

100 дней после всходов. Благодаря скороспелости в засушливых районах он довольно хорошо переносит засуху. За ряд лет (с 1918 по 1920 г.) на Краснокутской опытной станции рыжик, в сравнении с белой горчицей и масличным льном, в засушливой зоне оказался более устойчивой и урожайной культурой.

Однако другие опытные учреждения — Лохвицкое опытное поле, Носовская опытная станция, Ворошиловская опытная станция, производившие сравнительное испытание масличных культур, публикуют данные урожаев не в пользу ярового рыжика.

Крайне ценным свойством, отличающим рыжик от многих распространенных культур из сем. крестоцветных, является его высокая устойчивость по отношению к земляным блошкам и другим вредным насекомым. Даже во время всходов, наиболее уязвимый период для других растений сем. крестоцветных, незначительные повреждения совершенно не отражаются на дальнейшем развитии рыжика. Яровые формы рыжика белой ржавчиной *Cystopus candidus* Pers. повреждаются в незначительной степени.

Не предъявляя высоких требований к почвам, рыжик может расти на самых разных типах, не отличающихся высоким плодородием. Однако, учитывая мелкосемянность культуры и трудность прорастания их на почвах глинистых, способных к заплыванию и быстрому уплотнению, под посевы предпочтительнее отводить почвы более легкого типа, иначе всходы, особенно после весенних дождей, с большим трудом выходят на поверхность, и общий травостой получается крайне изреженный.

В условиях Пушкина цветение рыжика у разных форм наступает через 25—30 дней после всходов, продолжается 10—15 дней. Бутоны обычно раскрываются в 7—8 часов и через 3—4 дня цветок опадает. Наблюдая за цветением, мы не замечали, чтобы насекомые посещали цветки рыжика. На основании этого можно сделать заключение, что в опылении цветков рыжика насекомые не играют существенной роли. Последнее доказывается также высокой однородностью потомства. Высевая в продолжение 3 лет семена с неизолированных и изолированных соцветий, мы не замечали изменений исходной формы. Подсчеты образовавшихся стручков и семян, как под изолятором, так и вне, не позволили установить между ними какую-либо заметную разницу. Результаты наблюдений не вызывают сомнений в том, что самоопыление является преобладающим типом опыления ярового рыжика. К аналогичным выводам приходят Фрувирт (1904, 1922) и Тедин (O. Tedin, 1922). Однако Фрувирт устанавливает некоторое уменьшение плодовитости под изолятором — до 70%, тогда как свободно цветущие растения имели 96,8% плодов; кроме того, он отмечает, что средний вес стручочков под изолятором несколько уменьшается.

Наблюдая за потомством от инцухта и потомством от неизолированных растений, мы в F_1 не обнаружили каких-либо заметных изменений в развитии, морфологии и весе семян, что является характерным для типично аллогамных видов, когда они подвергаются принудительному самоопылению.

Происхождение и районы культуры. По мнению Н. Цингера, культурная разновидность рыжика — *C. glabrata* — произошла от дикой *C. microcarpa*, которую он считает родоначальником всего рода *Camelina*. В своей работе он пишет: „...дикий предок *C. glabrata* был растением озимым, имел более сильное опушение, более твердый стебель и вообще более ясно выраженные черты строения ксерофита, имел также более мелкие семена, а следовательно, и более мелкие стручки и все другие, связанные с этим признаком особенности. Перед нами вырисовывается, таким образом, облик растения, сходного с *C. microcarpa*...“ (стр. 175). Образование форм в цепи видов, начиная от мелкосемянных *C. microcarpa*, *C. pilosa*, в сторону более крупносемянных *C. glabrata* и *C. linicola* шло, по его взглядам, благодаря отбору в процессе отвеивания семян льна.

Отводя соответствующее место в формировании крупносемянных форм селекционному отбору при отвейке, Е. Синская одновременно с этим не меньшее

значение придает климатическим и экологическим факторам. В своем обстоятельном исследовании изменчивости признаков сорных и культурных форм рыжика в различных географических условиях она разграничивает род *Camelina* на 2 комплекса форм: озимый — *C. silvestris* и яровой — *C. sativa*, и считает более вероятным происхождение культурных форм озимого рыжика *C. pilosa* вести от первого комплекса, происхождение яровых форм *C. glabrata* и *C. linicola* — от второго комплекса форм.

В культуре яровой рыжик появился недавно, для чего, повидимому, были использованы сорные формы, засорявшие посевы яровых хлебов.

В настоящее время рыжик встречается в самых разных районах степной и лесостепной зон Советского Союза. По данным статистики, характерным является крайнее непостоянство площадей, за исключением Украинской ССР, Омской и Новосибирской обл., где рыжик имеет наибольшее распространение и сохраняет относительную стабильность площадей посева.

Всего по СССР в 1937 г. было посевов 97,2 тыс. га.

Достоверных сведений относительно посевов ярового рыжика в Западной Европе не имеется. В литературе есть указания, что небольшие площади посевов встречаются в Южной и Восточной Германии, Северной Франции, Бельгии, Голландии, Англии и в странах Балканского п-ова.

Перспективы культуры в СССР. Отрывочные сведения опытных станций говорят не в пользу ярового рыжика. По данным Носовской станции (Черниговская обл.), в среднем за 3 года (1927—1929) урожай рыжика значительно ниже других масличных: рыжик — 11,9 ц, яровой рапс — 18,7 ц, подсолнечник — 19,4 ц. Примерно, аналогичные данные приводит Лохвицкое опытное поле (Полтавская обл.), где рыжик в 1911 г. имел урожай 6,7 ц, тогда как горчица — 15,8, подсолнечник — 16,4 ц. В степной засушливой зоне, по данным Ворошиловской станции, за ряд лет урожай колеблется в пределах от 1 до 5,3 ц.

Рис. 69. Яровой рыжик — *Camelina sativa* Crantz var. *crepitans* Sinsk. (По Синской.)

Несмотря на низкую урожайность, сравнительно с другими масличными культурами, рыжик в ряде районов сохраняет свое положение более или менее прочно. Такое несоответствие, нам представляется, можно объяснить рядом причин. Во-первых, рыжик часто используется как страхующая культура в случае гибели озимых и яровых хлебов, с другой стороны, в Европейской части СССР рыжик удерживается в культуре благодаря неприхотливости к почвам и простой, не требующей больших затрат агротехнике. Несколько иное значение рыжик приобретает для

Казахской ССР, Западной и Восточной Сибири, где в ряде районов при отсутствии других масличных растений данная культура, несомненно, имеет перспективы для своего развития. По имеющимся у нас сведениям, многие крупные зерновые совхозы засевают здесь по 200—300 га, получая урожай до 10 ц с 1 га и выше.

Рис. 70. Ветка со зрелыми плодами *Camelina sativa* Crantz var. *linicola* (Sch. et Sp.) N. Busch. 1/1. (По Синской.)

Хоз. значение. Семена ярового рыжика имеют в среднем следующий (в процентах) состав (Д. Иольсон, 1932).

Вода	Протеин	Жир	Безазот. экстракт. вещества	Клетчатка	Зола
7,5	25,9	29,4	17,3	10,7	9,2

По нашим данным, масличность рыжика значительно выше — от 23,40 до 44,50%, в среднем 35,7%. Высокую масличность семена сохраняют и в других пунктах. Напр., образцы из посевов на южном побережье Крыма имели в среднем масличность: Никитский сад — 35,26%, Ай-Петри—36,15%. Масличность рыжика с различных географических пунктов изменяется в пределах от 31,5 до 39,2%, а в среднем 35,4% (Н. Иванов, 1926).

Масло рыжика относится к группе полувысыхающих с иодным числом на юге 142,5, на севере — 150,5. Полученное при холодном прессовании масло золотисто-желтого цвета, горьковатого вкуса, легко прогоркающее при хранении. При горячем прессовании масло получается зеленовато- или желтовато-коричневого цвета. Рыжиковое масло имеет, главным образом, техническое применение в мыловаренной, лако-красочной и металлургической промышленности. Благодаря своему специфическому вкусу и запаху как пищевое оно находит ограниченное распространение, хотя в некоторых районах УССР, издавна сеющих рыжик, население предпочитает его даже подсолнечному маслу.

Относительно использования жмыха существуют противоречивые мнения. Одни считают его пригодным только для удобрения, другие допускают использование в корм скоту, но в ограниченных дозах — не свыше 1 кг в день, в смеси с другими кормами. Опасным для кормления жмых считается, если он получен из семян рыжика, содержащего примесь таких сорняков, как ярутка и полевая горчица.

В своем составе жмых рыжика имеет 7,0—15,4% жира и 27,1—36,5% протеина.

Схема изменчивости Camelina sativa

А. Вегетативные признаки

Форма листьев:	цельнокрайная зубчатая раздельно-лопастная
Величина листьев:	крупные средние мелкие
Окраска листьев:	зеленая пестрая

Высота стебля:	высокий средний низкий
Облиственность:	большая средняя малая
Толщина стебля:	более толстый более тонкий
Кустистость:	большая средняя слабая
Высота прикрепления ветвей:	низко более высоко
Длина боковых ветвей:	короткие длинные
Форма куста:	прижатая более раскидистая
Опушенность листьев и стебля:	более слабая более сильная

Б. Признаки плодов

Величина плодов:	мелкие средние крупные
Форма плодов:	грушевидная яйцевидная с вдавленными створками с выпуклыми створками
Положение плодов по отношению к стеблю:	несколько прижатое более отклоненное
Крупность семян:	мелкие более крупные
Окраска семян:	желтая темнобурая

В. Биологические признаки

Длина вегетационного периода:	скороспелые — до 70—80 дней среднеспелые — 80—90 дней позднеспелые — свыше 90 дней
Осыпаемость:	большая более слабая
Устойчивость к полеганию:	полегающие сравнительно устойчивые

Ключ для определения разновидностей

(По Е. Синской)

1. Створки плода мягкие, тонкие, всегда вдавленные, легко растрескиваются без всякого давления, сидят на горизонтально расположенных плодоножках . . . . Var. **crepitans** Sinsk.

— Цветоножки расположены под острым углом 2

2. Растение сильно ветвистое, ветви отходят под острым углом, плоды мягкие, створки вдавленные, очень узкие — ширина створок составляет менее $^1/_2$ длины . . . . Var. **caucasica** Sinsk.

— Створки довольно твердые, чаще невдавленные, плоды до созревания не осыпаются 3

3. Ветвистость растений средняя, стручочки более крупные, обратно-яйцевидные, более округлые по сравнению с вышеописанной формой. Лист и стебель покрыты редкими волосками . . . . Var. **glabrata** (DC) N. Zing.

— Стебель и листья голые, слабо опушенные, стручочки крупные . . 4

4. Стебель и ветви тонкие, травянистые, ветвление слабое, листья нежные, редко расположенные; плоды с тонкими, часто вдавленными створками, до созревания не осыпаются . . . . Var. **linicola** (Sch. et Sp.) N. Busch.

— Растение более ветвистое, сильное опушение 5

5. По форме занимает промежуточное место между двумя предшествующими разновидностями . . . . Var. **sublinicola** N. Zing.

Разновидности

1. Var. **crepitans** Sinsk., l. c. Растение очень низкорослое, довольно ветвистое, боковые стебли идут почти от основания, листья узкие, длинные, зубчатые, слабо опушенные. Плоды очень короткие, узкие, мягкие, тонкие, с вдавленными створками, сидят на коротких плодоножках, горизонтально отклоненные, после созревания сильно осыпаются, что является особенно характерным для данной разновидности. Осыпание происходит обычно вскоре после созревания стручочков, когда еще цветение кисти не закончилось. Семена мелкие.

Геогр. распр. Встречается в Черниговской обл., засоряет лен-прыгунец.

2. Var. **caucasica** Sinsk., l. c. Растение низкорослое, сильно ветвистое с опушенными листьями. Плоды с вдавленными створками, довольно мелкие, удлиненно-грушевидные. Боковые ветви и плодоножки расположены под острым углом по отношению к стеблю. Семена мелкие.

Геогр. распр. Грузинская ССР и Армянская ССР, где засоряет лен, а также разводится на Кавказе как масличное растение.

3. Var. **glabrata** (DC) N. Zing., l. c. Стебель средней высоты, растение ветвистое, особенно много ветвей второго порядка. Листья ланцетные, облиственность самая большая среди яровых форм рыжика, слабо опушенные. Стручки обратно-яйцевидные, средней величины, с округлой верхушкой, узкой оторочкой и относительно коротким носиком. Семена мелкие, но несколько крупнее по сравнению с var. *crepitans* и var. *caucasica*.

Геогр. распр. Повсеместно, в СССР включительно до тундровой зоны.

Встречается, как сорное растение, в посевах льна, ячменя, овса, горчицы. Возделывается с целью получения масла в степной и лесостепной зонах СССР.

4. Var. **linicola** (Sch. et Sp.) N. Busch. Растение высокорослое, голое или слабо опушенное, с травянистым тонким стеблем, слабо ветвистое, боковые ветви прикреплены к стеблю на сравнительно большой высоте. Листья удлиненно-ланцетные, преимущественно цельнокрайные, нежные, облиственность незначительная. Плоды крупные, с приподнятой верхушкой, створки чаще вдавленные, расположены редко на коротких плодоносных кистях. Самая крупносемянная форма среди других разновидностей рыжика.

Геогр. распр. Ленинградская, Ивановская, Московская, Смоленская обл.

Преимущественно как сорное растение в посевах льна-долгунца. Иногда сеется с целью получения масла.

5. Var. **sublinicola** N. Zing., l. c. Представляет сборную группу, занимающую промежуточное место между var. *glabrata* и var. *linicola*. По одним

признакам, как ветвистость, твердость стебля, опушенность, больше приближаются к первой, величиной плодов и крупностью семян — ко второй.

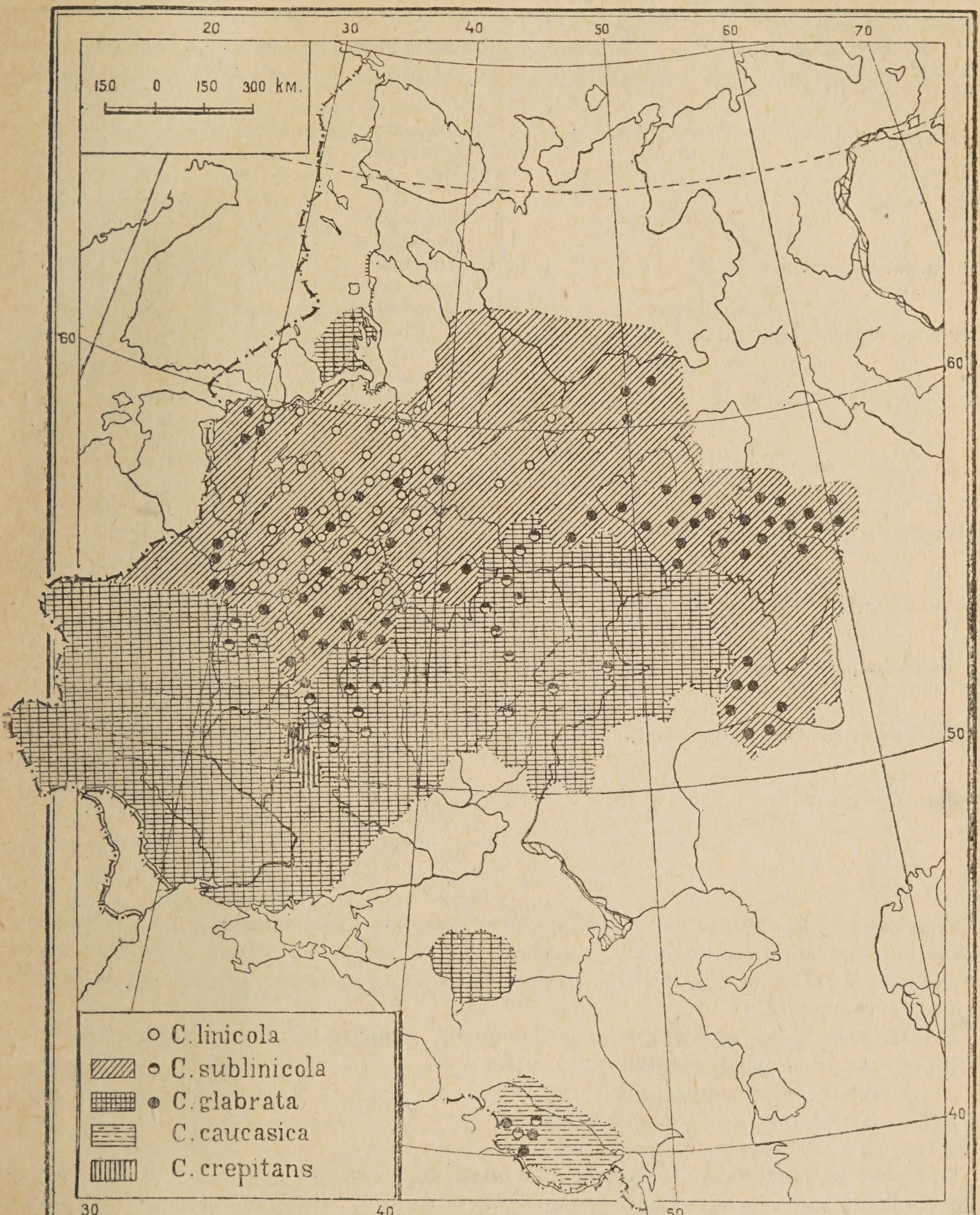


Рис. 71. Ареал распространения видов рыжика — рода *Camelina* Crantz в СССР. (Ориг.)

Геогр. распр. Занимает, примерно, ту же зону, что и *C. linicola*, но заходит несколько южнее — в Курскую обл. и на правый берег Волги в Куйбышевской обл.

Для сравнительной характеристики ниже приводятся данные средних величин и изменчивость некоторых признаков *C. linicola*, *C. caucasica* и *C. glabrata* (по Е. Синской).

Признаки	Разновидность	M	m	σ
Высота растений (в см)	*linicola*	83,65	1,20	8,03
	glabrata	63,59	0,99	6,63
	caucasica	53,06	1,08	7,25
Число ветвей	*linicola*	9,40	0,53	3,70
	glabrata	26,72	1,07	7,21
	caucasica	15,85	1,00	7,25
Высота ветвления (в см)	*linicola*	22,50	2,40	16,15
	glabrata	4,10	0,66	4,42
	caucasica	4,59	0,52	3,50
Толщина стебля (в см)	*linicola*	3,93	0,14	0,96
	glabrata	5,48	0,19	1,25
	caucasica	4,17	0,14	0,93
Число листьев	*linicola*	13,08	0,75	2,33
	glabrata	15,46	0,43	2,88
	caucasica	10,80	0,32	2,18
Длина междоузлий (в см)	*linicola*	6,12	0,08	0,59
	glabrata	4,40	0,13	0,85
	caucasica	5,37	0,17	1,16
Расстояние между плодами (в см)	*linicola*	13,50	0,51	3,46
	glabrata	9,36	0,34	2,23
	caucasica	12,18	0,41	2,72
Длина створок плода (в мм)	*linicola*	10,14	0,10	0,68
	glabrata	8,43	0,11	0,71
	caucasica	10,19	0,13	0,87
Ширина створок (в мм)	*linicola*	4,78	0,11	0,72
	glabrata	4,39	0,08	0,56
	caucasica	4,31	0,07	0,50
Длина семени (в мм)	*linicola*	2,34	0,07	0,50
	glabrata	2,11	0,03	0,19
	caucasica	1,97	0,02	0,14
Ширина семени (в мм)	*linicola*	1,46	0,02	0,15
	glabrata	1,18	0,03	0,19
	caucasica	1,08	0,01	0,11

Генетика. Скрещивая ряд форм ярового рыжика, отличающихся рассеченностью листовой пластинки, опушением, высотой роста, окраской семян и рядом других признаков, Tedin (1923, 1925) устанавливает нижеследующий характер генетических отношений.

Форма листа, по характеру рассеченности, зависит от двух генов:

AB — глубоко рассеченные,

Ab — менее рассеченные,

aB — выемчатые,

ab — цельнокрайные.

Признак опушенности и отсутствие опушения зависят от 1, 2 и 3 пар факторов. Явлений сцепления между опушением и формой листовой пластинки не было обнаружено. Окраска семян желтая и желто-коричневая обусловлена одним геном, доминирует желто-коричневый цвет. Величина и форма плода, вес семян, отклонение плодоножки от стебля зависят от действия многих факторов.

Направление и методы селекции. Главными признаками отбора при выведении селекционных сортов рыжика должны быть: а) урожайность, б) высокая масличность, в) устойчивость против осыпания, г) неполегаемость и д) устойчивость к болезням. При отборе продуктивных форм необходимо учитывать кустистость и густоту расположения плодов на ветвях. Понятно, что предпочтение следует

отдавать формам, обладающим наибольшим числом ветвей первого и второго порядков, с более густым расположением стручочков на стеблях. Исходный материал в этом отношении характеризуется довольно большим разнообразием. Амплитуда изменчивости таких признаков, как число ветвей первого и второго порядков, число плодов и вес семян, по нашим определениям в Пушкине, лежит в очень широких пределах, поэтому отбор продуктивных форм для селекционера не будет представлять больших затруднений. Об изменчивости признаков, связанных с урожаем, можно судить по нижеследующим данным.

	Миним.	Максим.	В средн.
Число ветвей первого порядка	6,8	16,5	11,0
Число ветвей второго порядка	2,0	24,0	7,1
Число плодов на растении	39	645	231
Вес семян с растения	0,6	4,4	2,0

Огромное разнообразие форм по масличности с содержанием жира от 23,4 до 44,5% ставит перед селекционером вполне выполнимую задачу по созданию высокомасличных сортов. Для удовлетворения запросов лако-красочной промышленности представляется перспективным также отбор форм с высоким иодным числом. На основании небольшого числа анализов, какой был в нашем распоряжении, можно судить о довольно значительном колебании иодного числа — от 147,9 до 158,3. Устойчивость против осыпания и полегания также является важным признаком селекционного отбора, тем более что рыжик при незначительном перестое растений в поле, особенно после дождей, сильно осыпается. Что касается селекции на устойчивость против полегания, то в этом направлении отбор следует вести, главным образом, в районах северных, более обеспеченных осадками, где нередко при хорошем наливе наблюдается сильное полегание растений.

Выведение сортов, удовлетворяющих поставленным выше требованиям, должно осуществляться методом массового отбора и индивидуального отбора. Организацию селекционного процесса, рассчитанного на многократный отбор, по типу перекрестноопыляющихся растений, как это рекомендуется в некоторых руководствах (В. Барковский, 1933), надо считать нецелесообразной, так как оплодотворение в цветках рыжика происходит преимущественно путем самоопыления.

ERUCA ADANS. — ЭРУКА

Рис. 72. Ветка со зрелыми плодами. *Eruca sativa* Lam. 1/1. (По Синской.)

Чашелистики удлиненные. Лепестки крупные, коротко-яйцевидные, часто переходящие в длинный ноготок, большею частью желтые с коричневатыми или лиловыми жилками, редко лепестки лиловые. Наружные тычинки едва короче внутренних, пыльники удлиненные, туповатые, редко-заостренные. Завязь цилиндрическая, семяпочек 13—50, столбик равный или в 2 раза длиннее завязи. Стручки удлиненные или почти эллипсоидальные, 4-гранные, 1—3 см длины. Семена 1—2,5 мм длины, коричневые.

Однолетние или многолетние травы, опушенные или голые. Стебель прямой или приподнимающийся. Листья большею частью перисто-рассеченные.

Adans. Fam. II (1763), 418. DC. Syst. II (1821), 636 et Prodr. I (1824), 223. Schulz in Engl. Pflanzenreich IV (1919), 180. *Brassica* L. Sp. pl. ed. I, II (1753), 667 pro parte. *Euzomum* Link. Enum. pl. Hort. berol. II (1822), 175. *Velleruca* Pomel. Mat. Fl. atlant. (1860), 12. Флора СССР, VIII (1939), 469.

Геогр. распр. Средиземноморская область Европы и Северной Африки (Алжир, Тунис).

Включает 5 видов, из которых возделывается лишь *Eruca sativa* Gars.

Eruca sativa Gars. — Индау

Растение однолетнее, с прямым, иногда извилистым тупоугловатым стеблем, ветвистое. Нижние листья черешковые, верхние сидячие. Форма нижних листьев лировидно-перисто-рассеченная с более крупной верхней долей, однажды или дважды перисто-рассеченные, зубчатые по краю, иногда цельные. Соцветие кистевидное; цветки сидят на коротких цветоножках — 2—4 мм длины. Чашелистики опушенные или голые, длиной 8—11 мм. Лепестки 1,5—2,5 см длины, желтого, иногда белого цвета с длинными ноготками и буро-фиолетовой нервацией. Тычинки по длине почти одинаковые. Стручки 1,5—2 см длины, сидят на цветоножках, почти прижатые или направленные под углом в 45°, плоды расположены параллельно стеблю, голые или покрыты щетинистыми волосками; створки стручка однонервные; носик плоский, мечевидный, в 3—4 раза короче плода; окраска плода желтовато-белая, иногда с антоциановым оттенком. Семена шаровидные, иногда несколько сплюснутые, величина 1—3,5 мм в диаметре, коричневато-бурые, в каждом гнезде сидят в 2 ряда.

Рис. 73. *Eruca sativa* Lam. — малоазиатская разновидность с белыми цветками. 1/2. (По Синской.)

Garsault. Trait. ol. anim. II (1767), 166, t. 259. Lam. Fl. Franc. II (1778), 496. Turcz. in Bull. Soc. Nat. Mosc. XXVII/2 (1854), 313. Busch in Fl. cauc. crit. 3 (1908), 254. Schulz in Engl. Pflanzenreich, IV (1919), 181. Синская Е. в Тр. по прикл. бот., ген. и сел. XIX, в. 3 (1928). *Brassica eruca* L. Sp. pl. ed. I, II (1753), 667. *Br. eruca officinalis* Kniph. Bot. Origin. (1757), t. 186. *Raphanus eruca* Crantz. Class. Crucif. ement. (1769), III. *Eruca grandiflora* Cav. Descr. pl. (1802), 426. *Brassica turgida* Pers. Syn. II (1807), 207. *Sinapis eruca* Clairv. Man. Herb. Suisse (1811), 220. *Euzomum sativum* Link. Enum. pl. Hort. berol. II (1822), 175. *Eruca ruchetta* Spach. Hist. veg., VI (1838), 355. *E. cappadocica* Reut. Cat. Geneve (1858), 2. *E. eruca* Asch. et Graebn. Fl. Nordost. Flachl. (1898—99), 362.

Геогр. распр. Ареал распространения чрезвычайно обширный. Как сорное растение встречается во всех средиземноморских странах Южной Европы и Северной Африки, в Абиссинии, Малой Азии, Афганистане, Индии, Ара-

вии, Китае. Представляет довольно распространенный сорняк, главным образом, на территории среднеазиатских республик, в Закавказье, Крыму, реже встречается в более северных районах. В культуре: средиземноморская область Европы, Средняя Азия, Индия.

Биология. Индау является растением длинного дня, с продвижением в северные районы его вегетационный период несколько сокращается. В отношении тепла индау относится к растениям нетребовательным. Незначительные заморозки весной и осенью на севере не оказывают губительного действия. Вместе с тем индау является засухоустойчивым растением. Созревание наиболее скороспелых форм в Пушкине наступает через 107 дней после посева. Опыление цветков индау происходит посредством насекомых. По работам Говарда (1919) в Индии, при искусственной изоляции растения не образуют семян. Несколько иные результаты получены Синской (1925) в Пушкине. В полевых условиях плодоносили 32% изолированных растений, семян получено в среднем на стручок 5,9; в условиях оранжереи дали плоды 50% изолированных растений, семян в стручке 6,7.

Происхождение. Индау, только как культурное растение, первоначально появилось в пределах средиземноморской области Европы.

Районы культуры и хоз. значение. Семена индау содержат масло, обладающее невысокими пищевыми свойствами. Как масличное растение наибольшее распространение имеет в засушливой части Северо-западной Индии, где оно сеется часто в смеси с ячменем и нутом, иногда в смеси с пшеницей и хлопком. Масло получается от $^1/_3$ до $^1/_4$ от веса семян. Наши определения содержания масла в семенах урожая, полученного в Пушкине, дают довольно высокие показатели, не уступающие по масличности показателям семян белой горчицы. В среднем масличность семян индау равна 28,70%, максимальное содержание — 34,34%, минимальное — 26,27%. В Южной Европе и на Кавказе используется как салатное растение.

О чистых посевах индау в СССР данных в настоящее время не имеется, но как сорное растение в посевах пшеницы, ячменя, льна, овса, люцерны, хлопка имеет широкое распространение в среднеазиатских республиках.

По наблюдениям, лен в горных районах Семиречья и Ферганы встречается вместе с индау, и семена их в смешанном виде используются для получения масла.

Индау не имеет преимуществ перед такими высокоценными масличными культурами, как подсолнечник, лен, сарептская горчица, поэтому нет оснований рассчитывать, что посевы индау в пределах СССР могут найти для себя широкое распространение.

CONRINGIA ADANS. (CORR. LINK) — КОНРИНГИЯ

Рис. 74. *Conringia orientalis* (L.) Andrz. (Ориг.)

Цветки однодомные, чашелистиков 4, смыкающихся, лепестков 4. Лепестки недоразвитые, с жилками, желтоватого цвета. Цветки желтые или зеленовато-желтые. Тычинок 6, из них 2 короче других. Пестик 1, завязь многогнездная. Плод — утолщенный стручок, растрескивающийся, 4-гранный или цилиндрический, с коротким носиком, створки цельные или с 1—3 жилками. Семядоли спиннокорешковые или почти бококорешковые.

Однолетние и двулетние растения. Стебель прямостоячий, голый, ветвистый. Листья цельные, простые, стеблеобъемлющие, продолговатые, тупые. Семена содержат масло.

Adans. Fam. II (1763), 418 (errore typ. Conringia.) Link. Enum. pl. Hort. Berol. II (1822), 172. Reichb. Fl. Germ. exc. (1832), 686. O. E. Schulz. *Cruciferae, Brassiceae* in Engler Pflanzenreich IV. 105 (1923), 84—94. Benth. et Hook. f. Gen. pl. I (1862), 78. Boiss. Fl. Orient. I (1867), 209. Prantl in Engler u. Prantl. Pflanzfam. III. 2 (1890), 204. Dalla Torre et Harms. Gen. Siphon. (1901), 191. Hayek in Beih. Bot. Centralb. 27, I Abt., Heft 2 (1911), 280, t. XI, fig. 7 a, b, c. *Conringia* Heister. Ind. pl. Hort. Acad. Helmst. (1830), 34. *Brassica* sect. I *Conringia* Pers. Syn. pl. II (1807), 20 (pro parte). *Conringia* Presl. Fl. Cechic. (1819), 140, partim. *Erysimum* sect. IV. *Conringia* DC. Syst. II (1821), 507 et Prodr. I (1824), 199. *Crantzia* Lagasca ex DC. l. c. 509 in syn., ex parte. *Conringia* Presl. Fl. sic. I (1826), 79. *Goniolobium* Beck in Verhand. Zool.-Bot. Geselsch. Wien 40 (1890), Sitzungsber, p. 19 et in Bot. Centralblat. 43 (1890), 13 et Fl. Nied. Oesterr. II (1892), 478.

Геогр. распр. Средиземноморская область, Западная Европа, юг СССР, Кавказ, Карпаты, Малая

Азия, Центральная Азия (нагорная часть, главным образом на известковых отложениях).

Основные очаги формообразования рода относятся к странам Средиземноморья (нагорной части), Малой и Средней Азии, где отдельные представители его распространены в составе дикой флоры. Нахождение же его в качестве компонента сорно-полевой растительности всех стран Западной и Восточной Европы, в том числе на Скандинавском п-ове и в Англии, есть результат интродукции вместе с культурными растениями в качестве примеси. Во всяком случае, более детально происхождение рода *Conringia* совершенно не изучено. Ни один из представителей рода в культуру не введен ни в одной стране, за исключением СССР, где интродукция вида *Conringia orientalis* из состава дикой флоры начата впервые в 1929 г.

Мотивами интродукции послужило соображение о возможности найти среди представителей рода *Conringia* виды, имеющие хозяйственный интерес в смысле получения растительного масла, так как сем. *Cruciferae* в целом дало не мало масличных растений, широко распространенных в с.-х. производстве и дающих пищевое и техническое масло.

Conringia orientalis (L.) Andrz. — Конрингия восточная

Однолетнее травянистое растение, высотой до 40—60 см. Стебель прямостоячий, ветвистый, голый, как и все растение. Листья продолговато-яйцевидные, простые. Лепестки 8—14 мм длины. Соцветие — многоцветковая кисть, простая. Цветки желтые или зеленовато-желтые. Плод — 4-гранный стручок, створки его с 1 жилкой.

Andrz. in Engler Pflanzenreich IV, 105, H. 84 (1923), 84—94. *Brassica orientalis* L. Sp. pl. ed. I, II (1753), 666. *Erysimum brassica* Crantz. Inst. rei herb. II (1766), 101. *Eruca orientale* Crantz. Class. Crucif. (1769), 116. *E. perfoliatum* Crantz. Stirp. austr. 2 ed., I (1769), 27. *Brassica turrita* Weigel. Observ. bot. (1772), 32. *Br. perfoliata* v. *α*. Lam. Fl. franc. II (1778), 487. *Erysimum austriacum* Roth. Tent. Fl. germ. I (1788), 282. *E. glaucum* Moench. Meth. (1794), 285. *Arabis arvensis* Bernh. Verz. Erfurt (1800), 195. *Brassica orientalis* L. ß. *agrestis* Pers. Syn. pl. II (1807), 206. *Conringia orientalis* Presl. Fl. Čechic. (1819), 141. *Cheiranthus syriacus* DC. Syst. nat. II (1821) 185 (excl. Syn.). *Crantzia ochroleuca* Lag. ap. DC. Syst. (l. c.) p. 509 in syn. *Conringia perfoliata* Link. Enum. Berol. II (1822), 172. *Conringia orientalis* Presl. Fl. Sic. (1826), 79. *Erysimum planisiliquum* Janka in Linnaea 30 (1859—60), 556 non Ledeb. *Sisymbrium tetragonum* Trautvetter in A. H. Petrop. IV (1876), 350. *Arabis orientalis* Prantl. Excurs. Fl. Bayern (1884), 227. *Crucifera Conringia* E. H. L. Krause in Sturm. Fl. Deutschl. 2 ed., VI (1902), 85, t. 3.

Геогр. распр. Все страны Средиземноморья, Центральная и Малая Азия, Франция, Германия, Румыния, Болгария, юг СССР, Северный Кавказ, Англия, Норвегия, Канада.

Во всех перечисленных странах встречается в составе сорно-полевой растительности. Распространена в диком виде в Средней Европе, Средиземноморье (особенно в восточной его части), Центральной Азии, в нагорной части, где, главным образом, поселяется на известковых почвах.

Биология. Конрингия — растение предельно скороспелое, средне влаго- и теплолюбивое. Отношение к свету и яровизации не изучалось. Боится заморозков. Может произрастать на бедных почвах, хорошо мирится с избыточным содержанием извести в почве. Вегетационный период, по опытам на различных пунктах СССР, проведенных Отделом новых культур Всесоюзного института растениеводства, колеблется от 52 до 72 дней (Херсон, Пушкин), давая полное вызревание.

История и районы культуры. Попытки введения конрингии в культуру впервые начаты только в Советском Союзе в 1929 г. Всесоюзным институтом растениеводства при Отделе новых культур, по инициативе А. М. Попова. Интродукция осуществлялась первоначально путем выписок образцов семян из различных ботанических садов Западной Европы и путем сбора внутри СССР из сорной

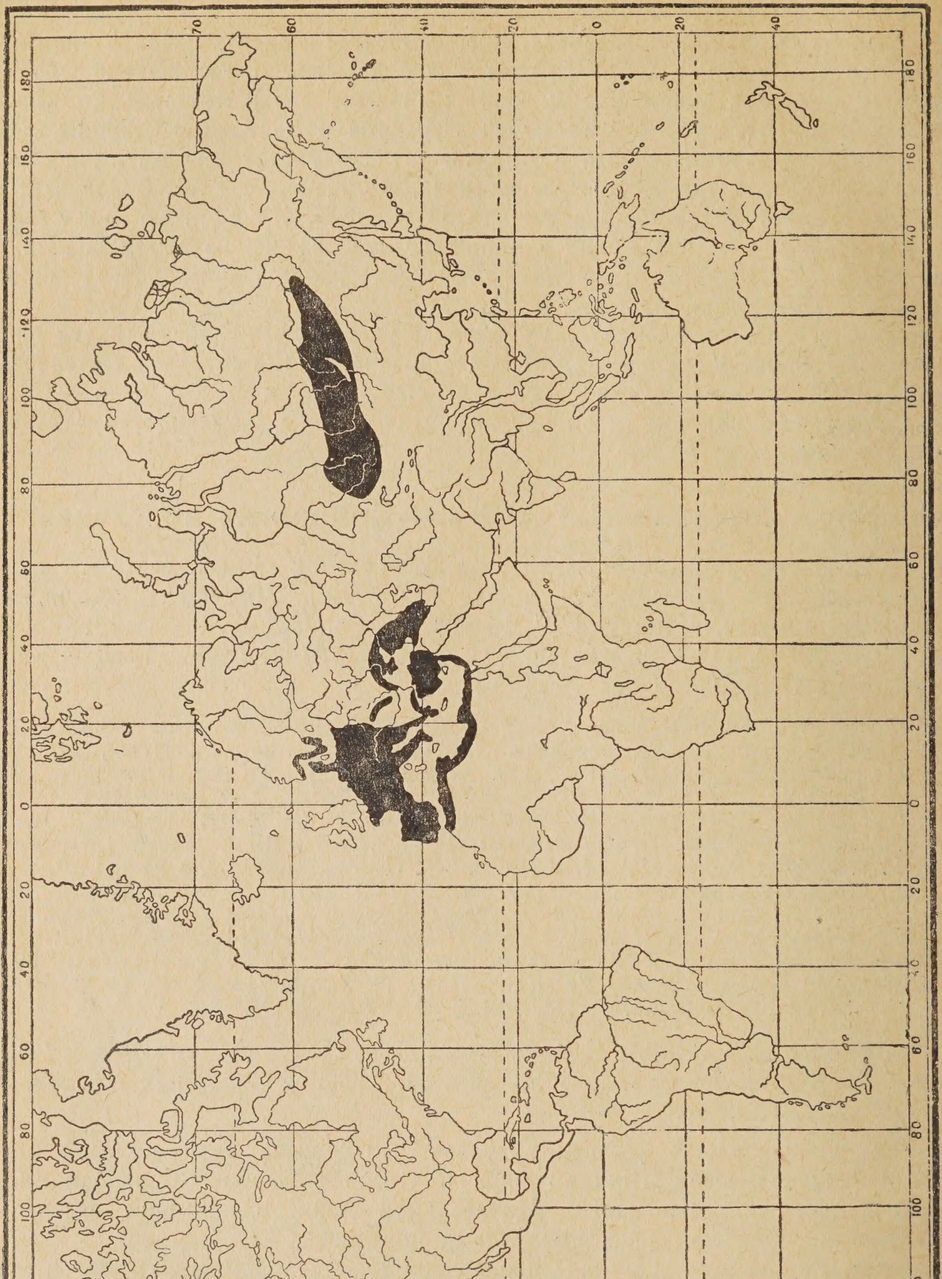


Рис. 75, Ареал естественного распространения рода *Conringia* Adans. (Ориг.)

растительности. В последующие годы проводились (и проводятся) испытания в различных географических пунктах СССР с целью определения поведения растения. В настоящее время имеются предварительные данные, показывающие, что разведение ее на семена возможно на всей территории СССР с юга на север, примерно, до параллели Ленинграда.

Наши опыты показали полную вызреваемость конрингии в пунктах: Отрада-Кубанская (Краснодарский край), Каменная Степь (Воронежская обл.), Херсон, Киев, Пушкин, Мариинск (Западная Сибирь), Киров.

Районы возможной культуры конрингии более точно должны быть еще определены на основе более тщательного испытания и изучения, главным образом, агротехнических условий возделывания.

Хоз. значение. В данное время можно пока лишь говорить о возможности использования конрингии на основе предварительного ее изучения. Во всех выше указанных пунктах урожай семян, в пересчете на гектар, при неизученной агротехнике, колеблется от 3,2 до 13 ц, что позволяет сделать допущение о несравненно более высоких урожаях в последующем, когда будут разработаны условия возделывания.

Химический состав семян конрингии точно так же говорит о возможности использования ее в культуре. Содержание масла в семенах колеблется от 25 до 35%, иодное число до 108,75, кислотное число 1,45—6,27.

Изменчивость. Для рода в целом характерна значительная степень внутриродовой, а также и видовой изменчивости. Из варьирующих признаков, представляющих практический интерес, отметим высоту растений, общий габитус, облиственность и изменение размеров листовой пластинки, вегетационный период, урожайность. Выше было указано на различный вегетационный период у *C. orientalis* при испытании в различных пунктах. В одном и том же пункте различные формы этого вида проходят весь цикл развития в разные сроки, разница между которыми до 10—12 дней. Урожайность отдельных форм в одном пункте колеблется от меньшего к большему 40—75%. К сожалению, те предварительные интродукционные испытания, которые проведены до настоящего времени, не позволяют еще говорить о выделении отдельных ботанических групп и их составе. Очевидно, последующие работы должны заполнить этот пробел в ближайшие годы.

В пределах вида известны 2 разновидности, одна из них описана Цапом и указывается для юга СССР Пачосским, другая, встречающаяся в Малой Азии, Дарданеллах, описана Шульцем.

Разновидности

1. Var. **minor** Zap. Растение 25—30 см высоты. Чешелистики 6,5 мм, лепестки 7—7,5 мм длины. Стручок 4,5—9 см длины. Семена 2,2—2,5 мм длины.

Zap. Conspect. Fl. Galic. crit. Pars XXVII (1913).

2. Var. **laxiflora** Schulz. Цветочная кисть снизу редкоцветная. Чашелистики более широкие, чем у предыдущей формы, наружные — продолговатые, внутренние — продолговато-яйцевидные.

Schulz, l. c.

ЛИТЕРАТУРА[1]

Алявдина А. А. Определитель плодов и семян сорных и культурных видов *Cr ciferae* Европейской части СССР (кроме полярной области). Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1931, XXV, вып. 4.

Барковский В. Е. Частная селекция масличных культур. Сельхозгиз, 1933.

Баталина А. Ф. Русские масличные растения из семейства крестоцветных. СПб., 1879.

Беляев Н. Семена и масло *Sinapis alba*. Масл.-жир. дело, 1926, № 6.

Биленко А. А. Методика распознавания семян горчицы, рапса и сурепицы и

[1] Составил А. И. Салтыковский.

*

их товарная характеристика. Изд. Всес. ин-та зерна и прод. его перераб. Наркомснаб., вып. 6, 1932.

Блинов Ф. Полевые культуры севера Европейской части СССР. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1928, XIX, вып. 2.

Блинов Ф. Полевые и огородные культуры на севере. Сельхозгиз, 1931.

Буш Н. А. Флора Сибири и Дальнего Востока, вып. 1, 2, 3. Петроград, 1913—1919.

Гальцев П. К вопросу о продвижении культуры горчицы в новые районы. Масл.-жир. дело, 1928, № 12 (41).

Ганешин С. Сорные растения льна и меры борьбы с ними. Сельхозгиз, 1930.

Глухов М. Важнейшие медоносные растения и способы их разведения. Изд-во „Новая деревня", Москва, 1929.

Гольц И. Проблема развития горчичной промышленности в Немреспублике. Масл.-жир. дело, 1929, № 12 (53).

Додонова Е. Биохимия горчиц, рапса и рыжика. Биохим. культ. раст., т. 3, 1936.

Дробинский Б. Селекция сизой горчицы. Агротехника и селекция масличных культур. ВАСХНИЛ, 1939.

Дробинский Б. Н. и Лангельд Ф. К. Селекция горчицы за 1929—1934 гг. Сталингр. оп. ст., Сводный отчет, 1935, 167—189.

Дублянская Н. Ф. Константы масла и химический состав семян и шрота некоторых масличных культур в условиях Северного Кавказа. Масл.-жир. дело, 1932, № 12.

Жванский В. Яровизация рапса. За кормовую базу, 1932, № 11—12.

Жегалов С. И. Цветение и скрещивание главнейших культурных форм семейства крестоцветных. Тр. Моск. обл. с.-х. оп. ст., 1922, вып. 1.

Жуков И. Отчет о деятельности опытного поля по культуре табака, махорки и масличных. Лохвицкое о-во сельских хозяев, 1911.

Жуковский П. М. Горчица. Земледельческая Турция, Госиздат, 1933.

Захаров Б. С. Управление развитием белой горчицы. Вопросы агрофизиологии масличных. Изд. Всес. ин-та масл. культ., Краснодар, 1936.

Иванов С. Л. Созревание семян масличных растений (льна, мака, рапса и конопли). Изв. Моск. с.-х. ин-та, 1911, XVII, кн. 4.

Иванов С. Л. Растительные масла Союза ССР. Госторгиздат, 1931.

Иванов Н. Н. Химический состав культурных растений и значение его для сельского хозяйства. Изд. Всес. ин-та прикл. бот. и нов. культ., Ленинград, 1926.

Иванов Н. Н. Изменчивость в химическом составе семян масличных растений в зависимости от географических факторов. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1926, XVI, вып. 3.

Иванов Н. Н. Об изменчивости и стабильности химического состава культурных растений. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1929, XX.

Иванов Н., Лаврова М., Гапочко М. О химическом составе семян масличных растений географического посева. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1930, XXV, вып. 1.

Иольсон Л. М. Новые растительные масла. Снабтехиздат, 1932.

Каменский К. и Орехова Т. Анатомические отличия семян из семейства крестоцветных. Масл.-жир. дело, 1929, № 3.

Карпеченко Г. Д. Числа хромосом и генетические взаимоотношения у культурных *Cruciferae*. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1922, т. 13, вып. 2.

Коварский А. Е. Отчет по испытанию новых культур в совхозе им. Полякова за 1932, 1933, 1934 гг. Херсон.

Константинов Н. Н. О технических и специальных растениях, испытываемых на Краснокутск. оп. ст. Покровск-на-Волге, 1927.

Краткий отчет о работах отдела полеводства Саратовской обл. с.-х. оп. ст. за 1923—1924 и 1925 гг.

Кроткова-Орлик, Лутиков и Русаков. Агротехника производства масличных культур. Сельхозгиз, 1932.

Кузнецова Е. С. Географическая изменчивость вегетационного периода культурных растений. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1928, XXI, вып. 1.

Кузьмич Е. Ф. Экологическая группировка сарептской горчицы. 1938.

Кузьмич Е. Сарептская горчица. Рыжик. Руков. по апроб. с.-х. культ., т. 3, 1938.

Кулжинский С. Відчит по досвідам олійними рослинами за 1925—1926 роки. Носовская оп. ст., Київ, 1930.

Купцов А. И. Перспективы и задачи натурализации масличных полевых культур в новых для них районах СССР. Масличные культуры. Сборн. раб. Н.-и. ин-та масл. культ., Краснодар, 1932, № 2—3.

Купцов А. И. Важнейшие итоги и перспективы в области сортоизучения масличных полевых культур. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1932, сер. IX, № 1.

Купцов А. И. Основы полевой культуры масличных растений. Сельхозгиз, Москва, 1933.

Лангельд Ф. Сизая горчица. Сельхозгиз, Москва, 1931.

Леньков П. В. Семена полевых сорных растений Европейской части СССР. Сельхозгиз, 1932.

Лутиков И. Е. и Жилин И. В. Масличные культуры. Сельхозгиз, Москва, 1934.

Майсурян Н. А. и Атабекова А. И. Определитель семян и плодов сорных растений. Сельхозгиз, 1931.

Мальцев Л. И. *Brassica dissecta* Boiss. как специальный сорняк посева льна на юге России. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1922—1923, XIII, вып. 2.

Муравьева Е. П. Морфологические

и анатомические отличия семян видов *Brassica* и *Sinapis*. Зап. по семеновед. Главн. бот. сада, 1929, VI, вып. 2.

Оробченко В. П. О культуре озимого рапса. Масл.-жир. дело, 1930, № 9—10 (62—63).

Оробченко В. П. Рапс озимий та ярий. Держсільгоспвидав. Харьків — Київ, 1931.

Оробченко В. П. Рапс. Сельхозгиз, 1933.

Прохоров А. Переработка семян и масла горчицы. Минск, 1936.

Раушенбах. Зависимость накопления жира в семенах подсолнечника, горчицы и льна от различного увлажнения почвы и вносимого в нее удобрения. Тр. Всес. ин-та зерн. хоз-ва, Москва, 1932.

Ростовцев П. Масличные растения мак, горчица, рапс, рыжик, сурепица. Сельхозгиз, 1931.

Сабашников. Культура рапса в Германии. Восточноевроп. землед., 1934, № 6.

Салтыковский А. И. Осеверение масличных культур. Семеноводство, 1932, № 8.

Салтыковский А. И. Сарептская горчица. Руков. к апроб. сортов полев. культ. ЦЧО. Госуд. семен. инспекц., Воронеж, 1933.

Салтыковский А. И. Белая горчица в Ленинградск. обл., Ленинград, 1934.

Салтыковский А. И. Основы селекции белой горчицы. 1936.

Салтыковский А. И. Рапс. Белая горчица. Руков. по апроб. с.-х. культ., т. 3, 1938.

Салтыковский А. И. и Федоров В. С. Хлорофильные ненормальности у белой горчицы (*Sinapis alba*). Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1935, сер. II, № 9.

Самородов П. В. Семеноводство масличных технических культур. Сельколхозгиз, 1931.

Сахаров Н. Л. Значение вредных насекомых для культуры горчицы и меры борьбы с ними. Журн. оп. агрон. юго-вост., 1929, VII, вып. 1.

Сергеева Н. Наблюдения над масличными культурами из семейства крестоцветных. Масл.-жир. дело, 1931, № 11.

Сидорский Н. В. Белая горчица, как масличное растение. ВРСХ, 1889, № 4, 6.

Сидорский Н. В. Рыжей, как масличное растение. Сел.-хоз. и лес., 1891, № 3.

Синская Е. Н. К познанию закономерностей в изменчивости сем. *Cruciferae*. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1922—1926, XIII, вып. 2.

Синская Е. Н. Междувидовые скрещивания культурных *Brassica*. Тр. по прикл. бот., ген. и сел. 1927, XVII, вып. 1.

Синская Е. Н. Масличные и корнеплоды семейства *Cruciferae*. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1928, XIX, вып. 3.

Синская Е. Н. и Бестужева А. Формы рыжика *(Camelina sativa)* в их отношениях к климату, льну и человеку. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1930—1931, XXV, вып. 2.

Соловьев В. А. К вопросу о культуре сарептской горчицы в правобережье Нижнего Поволжья. Журн. оп. агрон. юго-вост., 1929, III, вып. 2.

Сорные растения СССР, т. III. Акад. наук СССР, 1934.

Станков С., Шалыганова О. и Бохонов М. Дикорастущие масличные растения Горьк. края. Горький, 1935.

Хургин С. Я. Горчица. Всес. зап. торг. палата, Москва, 1931.

Цингер Н. В. О засоряющих посевы льна видах *Camelina* и *Spergula* и их происхождение. Тр. Бот. музея Акад. наук, 1909, вып. VI.

Шарапов Н. И. Образование запасных форм масла и белка в растениях в зависимости от климата. Сов. ботаника, 1938, № 1.

Akhtar A. Studies in Indian Brassicae I. Sterility and selective pollen tube growth. The Indian journ. of Agr. Science, 1932, v. II, p. 3.

Alam. Cytological studies of some Indian oleiferus Cruciferae. Annals of Bot., 1936, v. L, № 197.

Alefeld F. Landwirtschaftliche Flora. 1866.

Ali Mohommad, Singh, Alam, Son Briding investigation on toria (Br. napus v. dichatoma). and sarson (Br. campestris v. sarson). The Indian Journ. of Agr. Science, 1931, v. I, p. I.

Ali Mohommad. Pollinations, studies in toria (Brassica napus L. var. dichatome Prain) and sarson (Brassica campestris L. var. sarson Prain). The Indian journ. of Agr. Science, 1935, v. V, p. 2.

Bach, Siegfried. Zur Pollenbiologie von Raps und Rübsen. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung. Berlin, 1917, B. 5: 337—345.

Bailey L. H. Gentes herbarum. Brassicae culturum. New York, 1922.

Bauhin C. Pinax theatri bot. Basil, 1671.

Bauhin C. Prodromus theatri bot. ed. alt. Basil, 1671.

Baumann E. Beiträge zur Kenntnis der Raps-Pflanze und zur Züchtung des Rapses. Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung, 1918, B. VI.

Baur G. Unser heutiges Wissen über den Anbau von Raps und Röbsen. Der Forschungsdienst. Berlin, 1936, B. 2, № 8: 390—397.

Becker A. Anbau und Nährstoffbedarf von Raps und Röbsen. Ernährung der Pflanze. Berlin, 1937, B. 33, H. 6: 97—108.

Burchard O. Über den Bau der Samenschale einiger Brassica und Sinapis Arten Journ. f. Landwirt., 1894, XLII.

Chmelar Fr. und Simon Jar. Weitere Versuche mit den Sorten von Winterraps und Winterrübsen im Jahre 1934/35. Sbornik Ceskoslov. Akad. Zemed. Praha, 1936, z. 11, s. 3: 238—243.

Clors P. et Thyes E. Morphologie Comparée des testes des Brassica sp. et des Sinapis. Bull. Agric. VII, Bruxelles, 1891.

Cordemov Y. Recherches anatomiques sur les genres Brassica et Sinapis. Paris, 1807.

De Candol A. Memoir on the diff. spe-

cies, Races and Varieties of the genus Brassica. Transact. of the Horticult. Soc. of Lond., 1823, 5.

Dufrené. La flora sanscrite. Paris, 1887.

Faber F., Fischer G. und Kalt B. Die biologische Bedeutung des Rapsglanzkäfers für Raps, Rüben und Senf. Landw. Jahrb., 1920, B. LIV.

Fruwirth C. Versuche zur Wirkung der Auslese. Versuche mit Senf (Sinapis alba) Ztschr. f. Pflanzenzücht., 1916, H. 3.

Fruwirth C. Die Züchtung von Mais, Futterrübe und anderen Rüben, Oelpflanzen und Gräsern. Handb. der Landw. Pflanzenzücht, 1924, B. II, Berlin.

Günthart A. Beiträge zur Blüthenbiologie der Brütaer Cruciferae. Stuttgart, 1922.

Günthart A. Über die Entwicklung der Cruciferae-Blüte und ihre Funktion unter natürlichen und künstlichen Bedingungen. Beihefte z. Bot. Zentralbl., 1917, B. XXXV, I Abb.

Hallquist C. Brassica Kreuzungen. Bot. Notiser. 1915, XIX.

Hannig E. Über des Zustandekommen der Lagerung der Keimlinge bei den Cruciferen Embrionen. Bot. Zeitung, 1906, B. 2, XIV.

Hayek A. Entwurf eines Cruciferen — Systems auf phylogenetischer Grundlage. Bot. Centralbl., 1911, XXVII, H. 2.

Howard A. Safflower and Mustard. Mem. of the Report of Agric. in India., 1915, VII, № 7.

Howard A. and G. Studies in the pollination of Indian crops. Mem. of the Depart. of Agric. in India, 1919, X, N 51.

Jun Gree. Effect of self — pollination in rape. Jour. of the Amer. Soc. of Agr., 1937, 29, № 7, pp. 555—567.

Kajanus B. Genetische Studien on Brassica. Zeitschr. f. Ind. Abst. und Ver.-Lehre, 1912, VI.

Kajanus B. Über die Vererbungsweise gewisser Merkmale der Beta und Brassica — Rüben. Zeit. für Pflanzenzüchtung, 1913, 1.

Kajanus B. Über Bastardierungen zwischen Brassica napus L. und Brassica rapa L. Zeit. für Pflanzenzücht., 1917, V, H. 3.

Kakizaki J. A preliminary report of crossing experiments with cruciferans plants, with especial reference to sexual compatibility and matroclinous hibrids. Iap. Jour. Genet., 1925, III, № 2.

Krause F. Zur Samenbestimmung der Arten und Varietäten von Brassica und Raphanus. Land. Jahrb., 1919, LIV, H. 3.

Lathouwers V. La taxonomie des Brassica cultivés. Bull. de l'Inst. Agr. et des stat. de Recher. de Gemb., 1933, II, № 1.

Lund S., Kiarskou H. Morfologisk-anatomisk Beskrivelse of Brassica oleracea L., Brassica campestris L., ag. Brassica napus L., Kjobenhavn, 1885.

Malinowski E. Genetica of Brassica. Bibliogr. genetica, 1929, 5.

Malinovski E. Kilka obserwacji nad meiszancami rodzaju Brassica. Pam. Zakladu Genet. szkoly Glownej gosp. Wiejskiego w. Warszawie 2, 1924.

Malinowsky E. Quelques observations sur les hybrids du genre Brassica. Pam. Zakc. Genet. etc. 2, 1924.

Mandekic V. Beiträge zur Kultur und Züchtung des Rapses. Mitt. der Landw. Inst. der Königl. Univers. Breslau, 1912, VI, H. 4.

Merkenschlager F. Sinapis. Eine Kulturpflanze und ein Unkraut. München, 1925.

Merkenschlager F. Beiträge zur Physiologie und Biologie der Senfpflanze Biol. Zentralbl., 1925.

Metzger J. Systematische Beschreibung d. kultivirten Kohlarten. Heidelberg, 1833.

Metzger J. Landwirtschaftliche Pflanzenkunde, Heidelberg, 1841.

Morinaga T. Interspecific Hybridization in Brassica VI. The Cytology of F_1 hybrids of B. juncea and B. nigra. Cytologia, 1934, VI.

Nagaharu U. Varietal distinction of the raps varieties grow in Japan Jour. of the Imper Agric. Exper. stat. Japan, 1931, 1, № 4.

Nagaharu U. and Nagamatsa T. On the difference between Brassica campestris L. and Brassica napus L. in regard to fertility and natural crossing. Jour. of the Imper. Agr. Exp. Stat. Japan, 1932, II.

Prain D. A Note on the Mustards cultivated in Bengal. Agric. Series of the Report of Land Records and Agric., 1898, I, B. 4, Bengal.

Prain D. Botanical notes and papers. Calcutta, 1901.

Roberts R. and Tnomas, J. A study of the distinguishing features of the seeds and seedlings of some forme Cruciferae. Proceed. of the International seed., 1933, 5, № 2.

Rudolf W. und Stelzner G. Die Abhängigkeit des Entwicklungsablaufes bei Rape und Rübsen von Tageslänge und Temperatur. Pflanzenbau, Leipzig, Zg., 1937, 14, H. 1, s. 1—16.

Rümker K. Beitrag zur Rapszüchtung. Mitt. ces landw. Inst. d. Kgl. Univers. Breslau, 1909, 5, H. 1.

Rümker und Leidner. Experimentales über die Befrucht. des Rapses. Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung, 1913, I.

Rümker K. Die Züchtung der Ölpflanzen Jahrl. der D.L.C., 1918.

Sabnis T. A preliminarnote on the classification of cultivated Indian Mustards. The Indian Jour. of Agric. Scin., 1935, V. p. 5.

Schulz O. Cruciferae — Brassiceae. Das Pflanzenreich von A. Engler. Leipzig, 1919, IV, 105.

Shuck A. A. preliminary report on the germination of mustard seed. Poc. of the Associat. of official seed Anal. of North Amer., 1936, pp. 74—76.

Sutton A. Brassica crosses. The Journ. of the Linnean Soc. Botany, 1907—1909.

Sylven N. Om själv och korsbefrukting hos rapsen. Sveriges Utsädes-örens: s. Tiosskrift, 1920.

Sylven N. Svalofs Primraps och senraps sveriges utsädesforenings Tidsskrift, 1922, № 2.

S y l v e n N. Kreuzungstudien beim Raps (B. napus oleifera) I Blütenfarben. Hereditas, 1927, IX.

T e d i n O. Zur Blüten — und Befruchtungsbiologie der Leindotter (Camelina sativa) Bot. Notiser, 1922, H. 4.

T e d i n O. The inheritance of pinnatifid leaves in Camelina. Hereditas, 1923, 3, H. 1.

T e d i n O. Vererbung. Variation und Systematik in der Gattung Camelina. Hereditas, 1925, VI, H. 3.

W a c k e r H. Der Anbau der Ölfrüchte Arbeitszikle der Deutschen Landwirtschaft nach dem Kriege. Berlin, 1918.

W e g e r t J. und W e i z e l H. Erfahrungen mit Rapsanbau auf der oberbayerischen Schotterebene Praktische Blätter fur Pflanzenbau und Pflanzenschutz. Freising, 1935, J. 13, H. 5: 121—133.

З. А. ЛУЗИНА

Сем. Papilionaceae L. — Мотыльковые

(Описание семейства см. Культ. флора, т. IV)

ARACHIS L. — АРАХИС

Цветки мотыльковые, сравнительно мелкие, обычно лимонно-желтые реже бело-желтые или оранжевые, в пазушных колосках, сидячие или на коротких цветоножках; прицветники небольшие, чешуевидные, узкие. Чашечка 5-лопастная; 4 лопасти, срастаясь почти по всей своей длине конусно, образуют верхнюю губу; нижняя губа цельная, свободная, ясно видимая. Трубочка чашечки нитевидная, очень удлиненная, имеющая вид цветоножки.

Лепестки и тычинки сидят в зеве чашечки. Парус почти округлый; крылья продолговатые, свободные; лодочка вогнутая, заостренная. Тычинки сросшиеся в закрытую трубочку, в числе 10, 9 или только 8; удлиненные пыльники, сидящие на длинных нитях, чередуются с более короткими, имеющими шаровидные пыльники. Завязь почти сидячая, расположенная у основания трубки чашечки, с 2—3, иногда с 7 семяпочками, на очень коротком гинофоре (семянос), который сильно удлиняется после засыхания цветков. По выходе из пазухи листа гинофор загибается книзу и продолжает удлиняться, а затем, достигнув почвы, закапывается в нее, неся на своем конце молодую оплодотворенную завязь. Столбик длинный, нитевидный, засыхающий после цветения, а основание его остается на кончике завязи в виде маленького острия; рыльце маленькое, притупленное, бугорчатое. Бобы продолговатые с перехватами, 1—5-семянные, 2-створчатые, 1-гнездные, не растрескивающиеся и созревающие в почве. Семена неправильно-яйцевидной формы, иногда продолговато-овальные или сплюснутые. Семядоли толстые, мясистые; подсемядольное колено короткое, полупрямостоячее.

Растения многолетние, реже однолетние, травянистые, иногда деревянистые у основания, прямостоячие или стелющиеся, значительно реже образовывают подземные чешуйчатые побеги, которые одновременно дают и стелющиеся и прямостоячие стебли. Корень деревянистый, или слабо деревянистый, стержневой с сильным разветвлением, значительно реже толстый веретеновидный, вздутый в средней части или с несколькими перехватами и с весьма слабой корневой системой. Листья очередные, двупарноперистые, реже тройчатые, черешковые, снабженные парой прилегающих или отходящих, линейно-ланцетных или серповидных прилистников. Листочки цельнокрайные, обратно-яйцевидные или продолговатые, с тонкой, реже с резко выраженной нервацией с 2 сторон или только с нижней стороны, значительно реже окаймленные по краю утолщенным валиком, нежные или кожистые, голые или опушенные; вторичная нервация листочков параллельная, иногда очень тонкая, расходящаяся веером.

Linn. Syst. Veg. Ed. I (1735); Sp. pl. ed. I (1753), 741. Endl. Gen. n. 6601. DC. Prodr. II (1825), 307. Benth. in Trans. Linn. Soc. XVIII (1838), 159—160. Meisn. Pl. Vasc. Genera (1836—1843), 97 (68). Mart. Fl. Bras. XV, part. I (1859—1862). Engl. u. Prantl. Nat. Pflzenf. III, 3 (1894.). Benth. et Hook. Gen. Pl. I (1865), 518. Chevalier A. Monographie de l'Arachide. Rev. Bot. Appl. (1936). *Mundubi.* Marcgraf et Pison Hist. Pl. lib. I (1648), 37. Adans., Fam. II (1763), 323. *Arachidna quadrifolia* Plumier, C. Nova pl. amaeric. Genera (1703), 45. *Arachidna,* Moench. Meth. (1794), 121.

Геогр. распр. Южная Америка; в культуре: тропическая, субтропическая и отчасти умеренная зоны Африки, Америки, Восточной Азии и Европы.

История изучения. Род *Arachis* впервые был установлен Линнеем в Genera Pl. в 1735 г. После Линнея систематика этого рода в процессе изучения претерпевает целый ряд этапов. Так, в 1763 г. (Familles des Plantes) Adanson помещает род *Arachis* в подтрибу *Coronillineae.* De Candolle (в Prodromus Syst., 1825) в своей системе разбивает семейство бобовых на 2 основных группы: 1) *Curvilubria,* куда вошло и подсем. *Papilionatae,* и 2) *Restembria,* к которой была отнесена и подтриба *Caesalpineae.* Род *Arachis* он поместил в трибу *Geofreae* DC и в подтрибу *Caesalpineae.* Такого же мнения придерживался и Meisner (Pl. vascul. Genera, 1836—1843). Voigt этот род тоже отнес к трибе *Geofreae,* но в отличие от Де Кандоля и Мейснера он помещает его не в подтрибу *Caesalpineae,* а в *Sarcolobae,* куда отнесено и подсем. *Papilionatae.* Таким образом, мы видим, что один и тот же род различными авторами относился к различным группам сем. бобовых (*Leguminosae*). Если мы обратимся к рассмотрению отдельных признаков у арахиса, то окажется, что семена арахиса безбелковые и зародыш прямой, тогда как триба *Caesalpineae* характеризуется белковыми семенами, а зародыш, так же как у арахиса, прямой. В дальнейшем последующими систематиками род *Arachis* обычно относился к подсем. *Papilionatae,* но различными авторами помещался в разные трибы; большинство, однако, как, напр., Daniel Oliver (1871), M. Baillon (1876),[1] Durand и др., относили его к трибе *Hedysareae.* Endlicher (Gen. Pl. sec. ord. natur., 1836) относил его также к трибе *Hedysareae,* но выделял его в подтрибу *Euhedisareae.* Sprengel (1818), Witmack, Wettstein и др. ошибочно, по примеру Adanson, относили также к подтрибе *Coronillineae,* которая характеризовалась белковыми семенами и изогнутым зародышем. Позднейшие систематики, как, напр., Engler (Engler und Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien, t. III, H. I, 1894, p. 322 и Engler, A. Sylabus. Berlin, 1892, p. 124) и Dalla Torre (Genera siphonogomarum. Lipsiae, 1900—1907), в своих системах отнесли его к подтрибе *Stylosantheae.* Таким образом, мы видим, что род *Arachis* продолжительное время в сем. *Leguminosae* (бобовых) занимал неясное систематическое положение, которое объяснялось исключительно недостаточной изученностью как культивируемого вида *A. hypogaea* L., так и всего рода *Arachis* L. в целом. Постепенно более глубокое и детальное изучение рода *Arachis* привело к заключению, что по целому ряду признаков весь этот род в трибе *Hedysareae* весьма отграничивается от соседних родов этой трибы как морфологически, так и физиологически, вследствие чего являлась потребность в выделении его в самостоятельную единицу. Так, A. Chevalier, находя у арахиса много общих признаков с *Stylosanthinae,* считал, однако, что все же, благодаря своеобразному плодообразованию и созреванию под землей, нерастрескивающимся бобам, признакам цветка и пр. у арахиса, будет целесообразнее выделить его из трибы *Stylosanthinae,* для чего он и создает новую, обособленную подтрибу *Arachidinae,* куда и относит род *Arachis* L.

Основные отличительные признаки рода *Arachis* L. от близких родов (*Stylosanthes* и *Zornia*) подтрибы *Stylosantheae* заключаются в следующем: у рода *Arachis* L. цветки пазушные, самоопыляющиеся, а у рода *Stylosanthes* они маленькие, собраны конечными головками, перекрестноопыляющиеся. У *Arachis* семянос

[1] Dictionnaire de Botanique, Paris, t. I, 1876, p. 244.

сильно удлиняется и разрастается, образуя орган, называемый гинофорой, у рода *Stylosanthes* семянос короткий и в дальнейшем не удлиняется. Столбик и рыльце пестика у рода *Stylosanthes* сохраняются на конце сетчатого плода (последний обычно 3-семянный, членистый), у рода же *Arachis* столбик и рыльце пестика опадают и боб не членистый. У рода *Stylosanthes* листья тройчатые, а у рода *Arachis* они двупарные. Род *Zornia* отличается от рода *Arachis* тем, что имеет однопарные листочки и бобы 4—6-членистые и линейно сжатые.

Род *Arachis* L. весьма небольшой и включает в себя в настоящий момент 11 видов: *A. glabrata* Benth., *A. villosa* Benth., *A. marginata* Gardn., *A. pusilla* Benth., *A. tuberosa* Bongard., *A. guaranitica* Chodat et Hassler, *A. paraguariensis* Chodat et Hassler, *A. silvestris* A. Chev., *A. hypogaea* L., *A. Diogoi* Hoehne и *A. Hagenbeckii* Harms. Если принять во внимание, что A. Chevalier рассматривает *A. Diogoi* Hoehne как подвид *A. villosa* Benth., а *A. Hagenbeckii* Harms считает подвидом *A. marginata* Gardn., то число видов сокращается до 9.

Геогр. распр. Ареал распространения рода *Arachis* расположен в тропических и субтропических районах, отчасти в умеренной зоне Америки, Африки, Азии и Европы, откуда шло расселение, главным образом, по побережью океанов, морей и рек, причем следует отметить, что этот ареал относится к одному культурному виду *A. hypogaea* L., все же остальные виды этого рода сосредоточены исключительно в южной части Бразилии, Уругвая и Парагвая между 10 и 28° южн. шир., причем условия произрастания их весьма различны: одни растут на песках, другие в местах очень пониженных, расселяясь, главным образом, в тенистых лужайках тропического леса или по берегам рек; одни предпочитают равнины, другие — возвышенности.

Таким образом, род *Arachis* является типичным тропическим родом и ареал распространения его не является сплошным, а имеет целый ряд разрывов. Из всех существующих видов рода *Arachis* L. в культуре используется только один вид *A. hypogaea* L.

Ввиду полного отсутствия в русской литературе каких-либо указаний или описания диких видов рода *Arachis*, но которые, однако, могут представить некоторый интерес, в особенности для селекционеров при синтетической селекции арахиса, приводим ключ для определения как культурного, так и диких видов рода *Arachis*.

Ключ для определения видов рода Arachis

(по A. Chevalier)

1. Растения многолетние с сильно деревянистыми корнями 2
— Растения однолетние, с мало деревянистыми корнями 9
2. Главный корень обычно ветвистый, дающий расстилающуюся корневую систему и ползучие облиственные побеги, с распростертыми черешками, которые несут по 4 листочка 3
— Главный корень толстый веретеновидный, прямоуглубляющийся, выпускающий каждый год 1 или несколько прямостоячих побегов из корневой шейки, как стелющихся побегов, так и расстилающейся корневой системы не образует; лист с 3 или 4 листочками; прилистники и черешки прилегают к стеблю 7
3. Листочки обратно-яйцевидные или продолговатые, тонкие, бумаговидные, голые или почти голые, нервация по краям очень тонкая и не выделяющаяся . . . . **A. glabrata** Benth.
— Листочки обратно-яйцевидные или продолговатые, кожистые, окаймленные по краям, с выделяющейся нервацией 4
4. Корневая шейка, кроме прямостоячих стеблей, выпускает облиственные побеги, прижатые к почве 5

— Корневая шейка выпускает чешуйчатые побеги, расстилающиеся под землей, производящие в разных местах маленькие воздушные прямостоячие стебли 6
5\. Листочки обратно-яйцевидные или продолговатые, стебли часто бывают сильно приподнятыми . . . . **A. villosa** Benth.
— Листочки продолговатые или продолговато-линейные в 2 или 3 раза длиннее, чем их ширина . . . . **A. Diogoi** Hoehne
6\. Листочки обратно-яйцевидные или продолговатые, часто вдавленные . . . . **A. marginata** Gardn.
— Листочки продолговатые или удлиненные, суживающиеся у двух концов . . . . **A. Hagenbeckii** Harms
7\. Лист состоит из 4 листочков . . . . **A. paraguariensis** Chodat et Hassler
— Лист состоит ис 3 листочков 8
8\. Листочки продолговатые, часто вдавленные на верхушке . . . . **A. tuberosa** Bongard.
— Листочки линейные, заостряющиеся с 2 сторон . . . . **A. guaranitica** Chodat et Hassler
9\. Листочки маленькие, редко имеют более 15 мм длины . . . . **A. pusilla** Benth.
— Листочки средние или большие от 2 до 5 см длины 10
10\. Плод маленький, оболочка (перикарпий) сходит на-нет к тонкой перегородке с нервацией, без выдающихся ребер . . . . **A. sylvestris** A. Chev.
— Плод более или менее крупный с продольно выдающимися ребрами, ячеистый . . . . **A. hypogaea** L.

Arachis hypogaea L. — Земляной орех

Растение однолетнее, травянистое, слабо или сильно опушенное, от 10 до 75 см высотою и с центральным прямостоячим стеблем. Боковые стебли стелющиеся или прямостоячие, иногда у основания они распростертые, а у концов восходящие. Растения обычно образуют ветви первого и второго порядков и значительно реже последующих порядков. Корень стержневой, прямоуглубляющийся, с большой корневой системой, состоящей из боковых, сильно разветвленных тяжей. Стебли почти от основания 4- или 5-гранные. Листья сложные, парноперистые, состоящие из 2 пар параллельно расположенных друг к другу листочков. Черешки листа желобчатые, короткие или длинные, варьируя от 3 до 11 см, у листочков же они очень маленькие, припухшие, густо опушенные, снабженные сочленениями, при помощи которых как листочки, так и лист в целом совершают движения (явление сна). Листочки супротивные, параллельные, обратно-яйцевидные, эллиптические или удлиненно-овальные, светлозеленые или темнозеленые, реже сизые, с верхней стороны глянцевитые, с нижней в различной степени опушенные и ресничато-опушенные по краям. Прилистники линейно-ланцетные или полусерповидные, наполовину сросшиеся с черешком листа, цельнокрайные, полосатые, слабо или сильно опушенные, зеленые, реже у основания антоциановые, от 2 до 4 см длины. Цветонос сильно укорочен и едва заметен. Цветки собраны в соцветия — кисть (скученную или удлиненную) или метелку и сидят в пазухах листьев. Прицветники маленькие, перепончатые, линейные, заканчивающиеся 2 шиловидными зубцами (один из прицветников часто находится в рудиментарном состоянии) и спрятаны во влагалище прилистников. Чашечка светлозеленая или слабо антоциановая, опушенная или почти голая, двугубая: верхняя губа удлиненно-овальная,

сросшаяся, образует 3—4 коротких зубца; нижняя губа сильно удлиненная, ланцетовидная с 1 зубцом. Трубочка чашечки очень длинная (от 2 до 25 мм длины), нитевидная, срастающаяся по всей своей длине с частями венчика и нитями тычинок. Цветки мелкие, по большей части желтые, значительно реже оранжевые, с окаймляющей, палевого цвета полоской и с оранжевыми, радиально расходящимися жилками у основания паруса. Парус округлый, с маленькой выемкой у вершины; крылья продолговатые, но симметричные, выпуклые и прикрывающие лодочку: лодочка маленькая, узкая, сильно изогнутая, со щелью на верхней стороне и с плотно закрытой частью, где расположены пыльники и рыльце. Тычинок 10, причем 8 развиваются нормально и срастаются в трубку, а 2 другие являются недоразвитыми и пыльников не образуют. Столбик длинный, нитевидный, голый и лишь ближе к рыльцу усажен щетинками. Отходит столбик от клюво-

Рис. 76. *Arachis sylvestris* A. Chev. (=*A. hypogaea* L. ssp. *sylvestris* A. Chev.) (Ориг.)

образного отростка завязи и в видимой части тычиночной трубки делает изгиб и слабо утолщается. Рыльце тупое с бородавчатой поверхностью, голое. Завязь верхняя, 1-гнездная, состоящая из 2 плодолистиков и включающая в себя от 2 до 5, реже больше, семяпочек, очень маленькая, коническая с клювообразным отростком на конце. Расположена завязь внутри, при основании трубки чашечки, и сидит на короткой ножке, которая в дальнейшем разрастается в особый орган, называемый гинофорой, при помощи которой завязь достигает почвы, проникает в нее, где и развивается в плод. Бобы 1-гнездные, 2-створчатые, мелкие или крупные (от 1,5 до 6 см длины), 1—5-семянные, толстые; в зависимости от числа семян и степени суженности боба между семенами различают коконообразные, вальковато-цилиндрические и четковидные бобы. Поверхность боба слабо или сильно ребристая (10—13 ребер), а от степени рельефности сетки сосудисто-волокнистых пучков — гладкая или ячеистая. Семена округлые или овально-продолговатые, иногда сплюснутые на соприкасающихся поверхностях, светлорозовые, желтовато-розовые, розовато-коричневые, яркокрасные, буро-красные, темнофиолетовые, пурпуровые и пестрые (на бумажно-белом фоне по диагонали расположены пурпуровые или яркокрасные мазки),

мелкие или крупные (от 0,9 до 2,0 см длины). Семядоли не выносятся на поверхность почвы.

Linn. Sp. Pl. ed. I (1753), 741. DC. Prod. II (1825), 474. Chevalier. Monographie de l'Arachide. Rev. Bot. App. (1933), v. 13, № 146—147, 753—774. *Chamaebalanus japonica* Rumph. Herb. Amb. V (1747), 426, t. 156. *Arachnida hypogaea* Moench. Méth. (1749), 121.

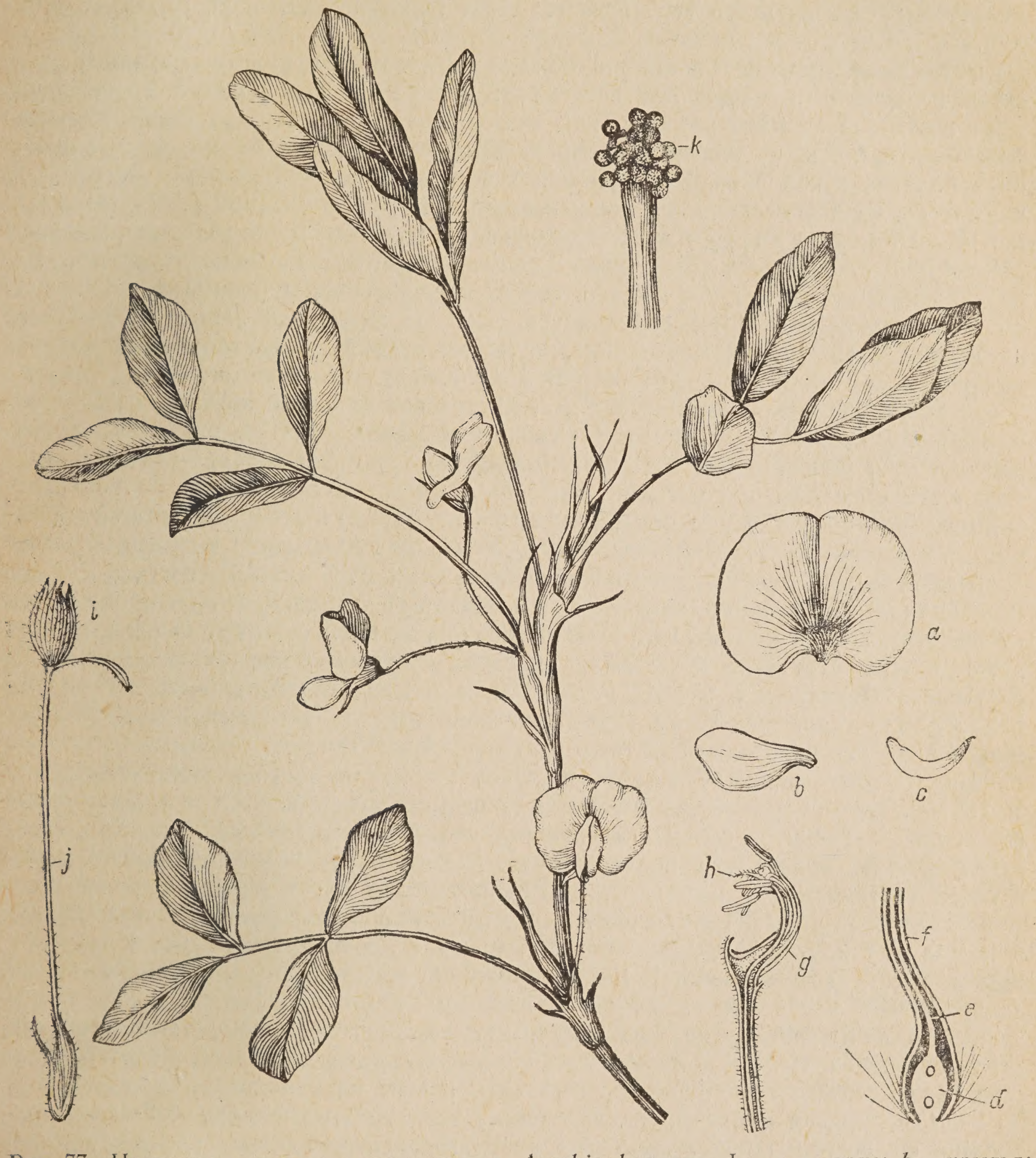


Рис. 77. Цветущая ветвь и анализ цветка *Arachis hypogaea* L.: *a* — парус; *b* — крылья; *c* — лодочка; *d* — завязь; *e* — столбик; *f* и *j* — трубочка чашечки; *g* — тычиночная трубка; *h* и *k* — рыльце пестика; *i* — чашечка (ув. цветка $^2/_1$, ветви $^1/_2$, тычиночной трубки $^5/_1$ и рыльца пестика $^{10}/_1$). (Ориг.)

Геогр. распр. В диком состоянии неизвестен. Культурный ареал: Индия, Китай, Япония, тропическая и субтропическая Африка и Америка, США, южная часть Европы (Италия, Испания, юг Франции, страны Балканского п-ова) и южная и юго-восточная части СССР (Грузинская ССР, Азербайджанская ССР, Узбекская ССР и южная часть Украинской ССР).

Вертикальная граница культуры арахиса весьма незначительна, так как *A. hypogaea* является исключительно культурой равнин, возделываясь, главным образом, во влажных районах или на орошаемых землях. В засушливых районах арахис не погибает, но сильно снижает урожаи. Северная граница ареала распространения возделываемого арахиса доходит до 45—50° сев. шир. (реже выше). Главным центром культурного ареала этого вида является Азия (Британская Индия, Китай), а затем Африка и США.

История изучения. Первые упоминания в литературе о культуре арахиса относятся ко второй половине XVI века. Так, N. Monardes (1569) в своем труде „Las cosas que se traen nuestras Indis occidentalis" описывает растение, имеющее подземный плод и, не присваивая ему названия, указывает, что оно было найдено близ р. Мараньон в Южной Америке и которое высоко ценилось местным индейским и испанским населением, проживавшим в Перу около 1550 г. Другим автором — Jean de Léry (1555) арахис упоминается под местным индейским названием „Manobi" и описывается как растение, которое растет наподобие трюфелей. Несколько позднее Josèph Acosta в своем труде „Historia natural de la Indias", опубликованном в 1571 г., описывает арахис под названием „Mani". Lasso de la Vega в „Царском комментарии", изданном в 1609 г., дает описание арахиса под индейским названием „juchic". В 1640 г. английский ботаник Parkinson в известном „Theatrum Botanicum" дает интересное описание арахиса, называя его *Arachus americanus*, „Underground cicheling of America" (т. е. подземный американский нут) или „Indian Eartnuts" (индейский земляной орех). Он сравнивает плоды его с подземными плодами *Vicia amphicarpa*, отличающихся от последней лишь по величине и форме боба. Delachamp (1587) в „Historia Generales Plantarum" описывает арахис под названием „Truffe de l'Amerique", а существовавшее древнее название „Arachus" он относил к „Vicia Cracca". Gaspard Bauhin в „Theatri Botanici" (1623) просто упоминает об „Arachidna" (Theophrasti) = Arachidna (Pline), отождествляя его неправильно с Manihot de Thevet и de Léry. Однако во всех этих работах отсутствовали точное описание и ботаническое определение этого растения. Появившийся в 1648 г. труд двух голландских ботаников — Pison и Marggraf — дает уже более точное описание арахиса под названием „Mundubi" и превосходное изображение этого растения. В XVII веке довольно подробное описание арахиса дает Du Tertre в „Общей истории" под названием фисташки. В 1697 г. Labat упоминает об арахисе, называя его „Manobli" или „островной фисташкой". Первым, кто дал точное ботаническое описание арахиса, был Plumier Charles, описав его под названием „Arachidna quadrifolia", и поместил его в своей системе между рядами Courbaril и Mançanilla (Nova plantarum americanum Genera, 1703, p. 45). В 1735 г. Линней отверг вышеупомянутые названия арахиса и создал ему другое название — *Arachis*, которое прочно утвердилось и сохранилось до настоящего времени. В 1753 г. он же описал *A. hypogaea* — единственный вид, который тогда был известен из всего рода *Arachis*. Несмотря на все эти данные, в XVIII веке плохо еще известны как само это растение, так и ареал его распространения. Первой попыткой дать классификацию арахиса мы находим в труде Loureiro (1790), где он пытается разбить арахис на 2 подвида: *A. africana* и *A. asiatica*, причем в первый подвид вошли все кустовые формы, с 2-семянными бобами со светло окрашенной оболочкой семян и с ареалом распространения в Бразилии и южной части Атлантики. Во второй подвид вошли стелющиеся формы с 3-семянными бобами, с темнокрасной семенной оболочкой и с ареалом распространения в Перу и вокруг Тихого и Индийского океанов.

Следующую попытку создания классификации арахиса мы находим у De Candolle (1825), который, по примеру Loureiro, выделил из *A. africana* разновидность с прямостоячим кустом, а из *A. asiatica* — разновидность со стелющимся габитусом куста.

Несколько позднее (1857) Bentham были описаны 6 других новых видов арахиса: *A. villosa*, *A. glabrata*, *A. marginata*, *A. prostrata*, *A. pusilla* и *A. tuberosa*.

В дальнейшем, в 1900 и 1904 гг. были описаны еще 3 вида родом из Парагвая: *A. Hagenbeckii* Harms, *A. paraguariensis* Chodat et Hassl. и *A. guaranitica* Chodat et Hassl. Значительно позднее (1919) Hoehne описал *A. Diogoi*, который A. Chevalier впоследствии определил как подвид A. villosa, а в 1922 г. описал *A. nambiquarae*. Наконец, в 1929 г. A. Chevalier описал еще 2 вида: *A. sylvestris* и *A. Rasteiro*. В 1906 г. Dubard, кладя в основу происхождение, разбивает род арахиса на два типа: перуанский, включающий в себя все формы, обладающие 3-семянными бобами, и бразильский, содержащий формы с короткими 2-семянными бобами, причем последний тип он считает ближе стоящим к дикому состоянию, чем первый.

В 1929 г. Вальдрон (Waldron), игнорируя или не зная о существовании работы Loureiro создает на основе характера роста растений 2 группы в качестве подвидов, выделяя кустовые формы в подвид *A. fastigiata* (= *A. africana* Lour.), а стелющиеся формы в подвид *A. procumbens* (= *A. asiatica* Lour.). Той же точки зрения придерживался до последнего времени и A. Chevalier, рассматривая обе формы как отдельные подвиды. Однако более тщательное исследование различных культивируемых форм арахиса привело A. Chevalier к такому заключению, что стелющийся или прямостоячий габитус растения не является достаточным признаком для разделения на 2 подвида.

A. Chevalier считает, что каждая разновидность арахиса может представлять собой как стелющуюся, так и прямостоячую формы и что это не будет противоречить закону гомологических рядов в наследственной изменчивости в вариациях.

В 1934 г. A. Chevalier в своей монографии дает новую классификацию вида *A. hypogaea*, который он разбивает на 4 подвида, причем в число самостоятельных подвидов он выделяет некоторые формы арахиса, которые ранее были им описаны как самостоятельные виды. Так, *A. sylvestris*, *A. nambiquarae* и *A. Rasteiro* он выделяет в 3 подвида, которые идут под теми же названиями, какие несут включающие их виды, причем *A. sylvestris* A. Chevalier считает родоначальником культурного арахиса. Четвертый подвид — *A. oleifera* A. Chevalier объединяет под этим названием все разновидности арахиса с приближающимися к округлой форме семенами, которые иногда немного сплющенные на соприкасающихся поверхностях и всегда с одноцветной семенной оболочкой, варьирующей от беловато-розового до яркокрасного цвета. В этот подвид Chevalier объединяет как стелющиеся, так и кустовые формы, вошедшие в культуру Европы, Азии и Африки. В свою очередь, в зависимости от крупности плодов и толщины створок Chevalier разбивает подвид *oleiferae* A. Chev. на 5 разновидностей: var. *communis* A. Chev., var. *stenocarpa* A. Chev., var. *microcarpa* A. Chev., var. *robustior* A. Chev. и var. *macrocarpa* A. Chev. Таким образом, мы видим, что если не считать Dubard, пытавшегося обосновать свою группировку вида географичностью, то Chevalier при построении своей классификации впервые использовал целый ряд морфологических признаков, тогда как до него все авторы ограничивались подразделением этого вида на 2 подвида, беря в основу исключительно лишь габитус куста. Однако, благодаря недостаточно точному описанию признаков, характеризующих ту или иную разновидность, а особенно это следует отнести к разновидностям „*communis*“ и „*robustior*“, использование этой классификации в практике приводит к большим затруднениям. Большую путаницу Chevalier также вносит при группировке сортов по разновидностям. Так, напр., все испанские сорта, за исключением „мелкого испанского“ („Small Spanish“), он относит к var. *robustior*, тогда как этой разновидности присущи такие признаки, которые не свойственны этой группе сортов, а сорт Валенсия, который характеризуется признаками var. „*robustior*“, он помещает в var. „*communis*“, а такие сорта, как, напр., Красный испанский (Red Spanish) и Георгия красный (Georgue Red), близкие к сорту Валенсия, относит к разновидности „*robustior*“ и объединяет их вместе с группой испанских сортов.

Биология. Семена арахиса благодаря высокому процентному содержанию масла сохраняют 100% всхожесть только 3—4 года, после чего энергия прорастания их сильно снижается. Большое влияние на всхожесть семян арахиса оказывают условия уборки и способы хранения их. Семена кустовых форм обладают способностью прорастать сразу после своего созревания (что часто можно наблюдать в поле в дождливый период, осенью), тогда как у стелющихся форм арахиса они обязательно должны пройти тот или иной период покоя. Семядоли у арахиса подземные. У всходов появляются поочередно на поверхность почвы настоящие листочки.

По характеру строения цветков арахис является строгим самоопылителем. В период цветения насекомые, кроме трипсов, редко посещают арахис. Естественная гибридизация встречается чрезвычайно редко. Искусственное скрещивание арахиса технически нетрудно, но часто наблюдается, что маточные растения после кастрации сильно страдают от завядания и тем самым снижают процент удачи. Для устранения последнего обстоятельства, а также для облегчения технического выполнения работ при процессе гибридизации (которая в полевых условиях должна проводиться в неудобном положении для селекционера) часто маточные растения выращивают в искусственной обстановке (в сосудах, горшках или деревянных ящиках). Растрескивание пыльников, а следовательно, опыление, у арахиса происходит рано, до распускания цветка, в то время, когда цветок находится еще в стадии бутона. Поэтому лучшим моментом для кастрации являются утренние часы за день до раскрытия бутона. Пыльцевые зерна арахиса липкие и яркожелтого цвета.

Биология цветения и характер плодообразования у арахиса совершенно своеобразны, что сильно отличает его от всех других культурных растений. Арахис, кроме хазогамных цветков, образует и клейстогамные, которые развиваются на подземных частях боковых стеблей. Однако, несмотря на кажущийся здесь полиморфизм, строение цветков ничем не отличается друг от друга, и как те, так и другие развивают нормальные бобы. Существуют и переходные формы цветков. Двоякое образование цветков у арахиса объясняется, с одной стороны, окружающими внешними условиями (отсутствие света и пр.), а с другой — способностью этой культуры превращать вегетативные части в генеративные. Относительно спорного вопроса о наличии у арахиса бесплодных цветков существуют диаметрально противоположные мнения. В нашей практике неоднократно наблюдалось, что в первый период цветения кустовые формы образовывают большое количество цветков, которые в большинстве случаев не завязывали бобов. В дальнейшем это явление затухало и образование цветков протекало нормально. По предварительным данным было установлено, что пыльца этих цветков часто оказывалась недоразвитой. Поскольку этот вопрос до настоящего момента не изучен, трудно судить о действительных причинах этого явления, но можно сделать предположение, что большую роль в образовании цветков с ненормальной пыльцой играют внешние почвенно-климатические условия (почвенная засуха, температура воздуха). Продолжительность жизни цветка арахиса равна 1 дню: он рано утром (7 часов) раскрывается и к концу дня завядает.

Период цветения всего растения у арахиса сильно растянут и продолжается у кустовых форм 50—65 дней, а у позднеспелых и особенно у предельно позднеспелых свыше 3—4 месяцев. В условиях СССР цветение арахиса продолжается вплоть до гибели самих растений.

В засушливое время цветение арахиса прекращается, а с наступлением благоприятных условий снова возобновляется. Цветение у кустовых форм начинается в соцветиях, расположенных у основания нижних побегов, и постепенно переходит к их вершине, а также и на верхние побеги. Стелющиеся формы начинают зацветать не от самого основания побегов, а только с 3—4-го узла нижних побегов, откуда оно распространяется к вершине их и на ветви следующих порядков. На основании наблюдений в условиях Азербайджана (в 1936 г.) удалось выяснить, что максимум интенсивности цветения у ранних форм арахиса падает на более ранние месяцы

(июль), тогда как у всех стелющихся форм этот максимум отодвигается на 3-ю декаду августа, находясь все время в строго прямой зависимости (при оптимальной почвенной влажности) от температурных условий, и чем формы имеют больший вегетационный период, тем сильнее реагируют на снижение температуры.

Из цветков, расположенных на одной оси соцветия, первым зацветает всегда самый нижний. По данным Всесоюзного института масличных культур, количество цветков в соцветиях арахиса варьирует в зависимости от типа соцветия и интенсивности роста их осей. Соцветие в виде кисти дает меньшее количество цветков (до 8), чем тип сложного соцветия — метелка (10—12). Отдельные цветки в соцветиях арахиса появляются разновременно, по мере роста оси соцветия в длину, и чем большей продолжительностью роста обладает эта ось, тем большее количество цветков способно дать данное соцветие. Наилучшим условием для этого является благоприятное сочетание оптимальной влажности и тепла. Общее количество цветков на растении сильно варьирует от внутренних и внешних условий, оно изменяется от сорта, времени цветения и условий культивирования. Стелющиеся формы цветут более обильно, чем кустовые. Так, по данным опыта, проведенного Всесоюзным институтом растениеводства в 1936 г. в условиях Азербайджана, было установлено, что кустовые формы в период интенсивного цветения за день дают в среднем от 5 до 15, а стелющиеся, в особенности предельно позднеспелые, от 12 до 280 цветков. За весь период вегетации 1 растение кустового типа в надземной своей части может дать от 250 до 600 цветков, а стелющиеся — от 350 до 1750.

По данным Husted, количество цветков, способных образовывать гинофоры, у кустовых форм составляет около 70%, а у стелющихся — 75%.

После оплодотворения венчик и чашечка у арахиса засыхают, основание завязи начинает расти сначала по направлению вверх, а затем, в силу геотропизма, вниз. По данным Шевалье, гинофор удлиняется за счет деления клеток активной ткани, расположенной непосредственно под завязью. Этот удлиненный орган, несущий на своем конце завязь, носит название гинофора, роль которого сводится, главным образом, к перенесению завязи в почву. По Husted, удлинение гинофора происходит обычно на 3-й день и быстро прогрессирует на 6-й день. Однако быстрота удлинения гинофора непостоянна — она зависит от внешних и внутренних условий. Оптимальная зона этого удлинения находится на расстоянии 2—4 мм от основания гинофора. Достигнув почвы, гинофор проникает в нее на некоторую глубину (8—9 см) и прекращает свой рост. Во время нахождения гинофора над поверхностью почвы завязь все время остается спящей, и только спустя 3—4 дня после проникновения гинофора в почву клетки завязи начинают энергично делиться, и размер ее увеличивается. Таким образом, развитие плода арахиса происходит исключительно только в почве, и если гинофор по тем или иным причинам не достигает почвы, то он засыхает, и плод не развивается. Необходимым условием для завязывания и развития плодов является также и влага. Если гинофор лишен влаги, то он вянет как на свету, так и в темноте. Гинофор также погибает, если находится в сильно увлажненной среде или все время на дневном свету. По данным Husted, чем дольше гинофор находится на свету, тем медленнее происходит его прирост. По тем же данным, плодообразование задерживается, если нехватает кислорода, поэтому лучшими для произрастания арахиса являются легкие пористые и легко аэрируемые почвы.

При разрешении интереснейшего вопроса биологии плодообразования у арахиса Шевалье подробно останавливается на анатомическом строении гинофора, который играет решающую роль в плодообразовательном процессе этого растения. По Шевалье, вдоль гинофора тянется от 11 до 13 отдельных сосудисто-волокнистых пучков. Эпидермис надземной его части обычно имеет волоски, сходные с волосками стебля, и несколько устьиц. Под эпидермисом гинофора располагаются клетки с хлорофилловыми зернами. Подземная часть гинофора имеет те же 11—13 сосудисто-волокнистых пучков, но устьица и опушение отсутствуют. В скором времени после проникновения гинофора в почву, клетки эпидермиса его выпячи-

ваются наружу, образуя длинные и очень тонкие волоски, которые начинаются на расстоянии нескольких миллиметров от основания молодого плода и кончаются на 5—10 мм ниже точки соприкосновения гинофора с поверхностью почвы. Почти одновременно с этим развивается нитевидный мицелий, который, переплетаясь с волосками и проникая в клетки подэпидермального слоя, вместе с ним образует веретеновидную муфту. Эта последняя представляет собой грибное или, скорее, бактериальное население. Такое симбиотическое соединение, по мнению Шевалье, позволяет арахису накоплять азот, а также извлекать из почвы посредством волосков муфты большое количество воды, содержащей растворенные питательные вещества, и выполнять тем самым роль корневых волосков. В том случае, как утверждает Шевалье, если муфта не сформирована, завязь арахиса не развивается в плод.

Оболочка боба до периода, близкого к созреванию семян, также имеет полости, наполненные запасом воды, которая необходима для поддержания функционирующего симбиоза в период засухи. Таким образом, мы видим, как своеобразно, путем симбиоза и искусного приспособления к условиям засухи это растение извлекает из почвы все необходимые элементы для своего плодоношения.

Вегетационный период арахиса имеет большую амплитуду колебания: от всходов до полного созревания она равна от 120—150 до 200 дней, и есть формы, напр. из Южной Индии, Африки, Бразилии и Перу, которые в условиях южных районов Закавказья и Средней Азии не успевают завязывать плоды.

Наступление отдельных фаз развития у различных форм арахиса идет различно. Характерной особенностью для позднеспелых и особенно для предельно позднеспелых форм арахиса является сильно растянутый период времени от начала завязывания боба до полного его вызревания, тогда как у ранних форм этот период значительно короче. Всходы появляются почти одновременно по всем формам арахиса и лишь в северных районах возделывания культуры стелющиеся формы, по сравнению с кустовыми, запаздывают всего лишь на 2—3 дня, реже больше. По данным Государственного сортоиспытания (М. Ф. Пирожникова), было установлено, что время от посева до появления полных всходов для арахиса определяется в условиях Краснодарского и Орджоникидзевского краев чаще 13—16 днями, с колебаниями от 9 до 45 дней. В среднеазиатских республиках этот период не короче 10—13 дней, чаще 16—22 и редко поднимается до 25—26 дней, в Закавказье обычно 17—19 дней. В задержке всходов играют большую роль не только метеорологические условия, но и доброкачественность семян и предпосевная разделка почвы. При нормальных условиях полные всходы появляются на 2—6-й день после начала прорастания. Начало цветения у ранних кустовых форм наступает на декаду раньше, чем у стелющихся среднепозднеспелых и на 2 декады по сравнению с предельно позднеспелыми (напр. южноамериканские и южноиндийские формы). Амплитуда колебаний периода от полных всходов до начала цветения выражается в 20—25 дней для кустовых и в 25—38 для стелющихся форм. В северных районах возделывания культуры этот период у кустовых форм запаздывает на 9—10 дней и значительно больше — у стелющихся. При наличии высокой температуры и оптимальных условий влажности период цветения наступает раньше у всех без исключения форм и задерживается при условии засухи.

Длина периода от цветения до созревания, как было уже сказано, значительно короче у кустовых, чем у стелющихся и укорачивается при продвижении на север (за счет позднего сева и удлиненного периода от всходов до цветения). Сумма температур за период от посева до полных всходов у кустовых форм, по данным Государственного сортоиспытания, выразилась в 197—787°, причем предельная цифра в 787° падала на северные, как наименее благоприятные, районы для возделывания культуры (Краснодарский и Орджоникидзевский края). За период от полных всходов до цветения также у кустовых форм сумма температур достигла 550—650° для северных районов и 500—600° для южных.

Поскольку арахис в условиях Советского Союза часто полностью не вызревает,

число дней от полных всходов до уборки колеблется по различным районам и годам весьма незначительно, тогда как суммы тепла за этот период значительно расходятся: южные районы, как районы с наибольшей суммой тепла, дают и наибольший процент вызревших бобов, а следовательно, и более высокие урожаи.

Арахис, как растение тропического и субтропического поясов, для своего полного развития помимо определенного количества тепла требует и наличия осадков в первой половине своего произрастания и сухой солнечной погоды в период созревания. В период интенсивного цветения и развития бобов арахис нуждается в оптимальных условиях влажности почвы (32,5%). Потребность в воде у различных сортов и форм различна и изменяется по периодам вегетации и в зависимости от района возделывания культуры.

Критическим моментом в отношении влаги у арахиса является период от начала цветения до образования бобов (что составляет около 2 месяцев), и при продолжительной засухе в этот период урожаи арахиса сильно снижаются и сходят на нет. В условиях севера эта зависимость выступает еще резче. Засуха в начале (до цветения) и конце периода развития не вредит растениям. На основании наблюдений было установлено, что в засушливые периоды сильнее страдают от засухи те растения, которые находились в начальной фазе роста при оптимальных условиях почвенной влажности.

Количество тепла, необходимое для развития арахиса, также зависит от распределения осадков по фазам. В опытах Государственного сортоиспытания было отмечено, что арахис при минимальной сумме среднесуточных температур в 2642—2830° до уборки, при обеспечении осадками и при 149—162 днях от посева до уборки давал 10—12 ц на 1 га. Однако высокие и устойчивые урожаи дают закавказские и среднеазиатские республики в зонах достаточного увлажнения или при обеспеченных поливах с суммой температур за вегетационный период свыше 3500°.

По данным И. В. Красовской, арахис при оптимальных условиях влажности почвы имеет развитую корневую систему, равномерно и густо пронизывающую пахотный слой и глубоко идущую в нижние слои почвы, откуда он и черпает влагу. При выращивании культуры в засушливых районах или без полива корни арахиса достигают той же глубины, но слабо развивают боковые тяжи первого порядка, и пахотный слой крайне слабо выполняется корнями. Однако наблюдалось, что корни арахиса обладают большой жизнедеятельностью и после продолжительного водного голодания при увлажнении уже на второй-третий день оживают, обильно образуя новые сосущие корешки. Вот почему надземная вегетативная масса арахиса хорошо противостоит засухе, что указывает лишь только на физиологическую, а не хозяйственную устойчивость растения к засухе. На основании проведенных опытов в 1931—1932 гг. в Среднеазиатском отделении Всесоюзного института растениеводства отделом биохимии и физиологии было установлено, что орошение арахиса повышает масличность. Однако излишняя увлажненность почвы сильно снижает масличность семян. В отличие от других масличных растений арахис в связи с поливом дает некоторое повышение процентного содержания белка. По данным биохимической лаборатории Всесоюзного института растениеводства, колебание масличности по районам изменяется сравнительно слабо, однако наибольшее накопление масла наблюдается на юге в зонах достаточного увлажнения или в поливных условиях (Грузинская и Азербайджанская ССР). Процесс накопления масла в семенах у арахиса зависит от метеорологических условий года, большое значение имеет распределение осадков по фазам развития растения.

Иодное число масла арахиса по районам, годам и сортам изменяется слабо (81,9—101,4); оно при созревании постепенно увеличивается, а кислотное число уменьшается, но оба эти числа у зрелых семян при различных вариантах орошения практически мало изменяются. Оптимальные нормы увлажнения могут при известных условиях в семенах арахиса повысить одновременно содержание и жира и белка.

В отношении почвы арахис нетребователен и может произрастать даже на тяжелых суглинках и черноземах. Однако лучшими почвами для него являются

*

рыхлые, легкие супеси, суглинки и легкие черноземы с хорошо дренированной подпочвой. Каменистых, засоленных или кислых почв арахис не выносит. Арахис хорошо реагирует на внесение в почву фосфорнокислых и калийных удобрений, нуждается в извести и мирится даже с большим ее наличием в почве. Азотистые удобрения, вызывающие буйное развитие вегетативной массы в ущерб образованию бобов, вносятся под арахис лишь на бедных и истощенных почвах.

Иммунитет. Вопрос об иммунитете различных форм арахиса к грибным и бактериальным болезням в практике зарубежных стран весьма слабо разработан и совершенно не проработан у нас. Последнему обстоятельству способствовало и то, что арахис, являясь в наших условиях новой культурой, сравнительно мало страдал от бактериальных и грибных заболеваний. Однако за последние годы при испытании культуры арахиса в условиях Украины отмечалось заболевание арахиса склероцинией и серой гнилью (*Botritys cinerea*), особенно сильно повреждались серой гнилью стелющиеся сорта, в меньшей степени — Улучшенный испанский и Ява. Наиболее устойчивым оказался сорт Валенсия. Довольно сильное поражение арахиса бактериозом (явление увядания) наблюдалось в 1928 г. в Отраде-Кубанской в условиях холодного и влажного лета. При случаях завядания наблюдалось одновременное поражение растения фузариозом, но определить, который из двух симбионтов являлся первопричиной болезни, — не удалось. По данным Миллера и Гарвей, восприимчивость к *Fusarium*, которым повреждаются, главным образом, молодые растения, сильнее сказалась у Белого испанского (White Spanish), который следовал за виргинскими формами. Менее восприимчивым оказался Nambyguarae и совершенно устойчивым Alabama runner. При заражении *Bacterium solanacearum* (вызывающей корневую и стеблевую гниль и преждевременное завядание взрослых растений) сортов White Spanish, Virginia Bunch, Virginia Runner, Alabama Runner, Georgia Runner и Nambyguarae Миллеру и Гарвею удалось выяснить, что сильнее всех пострадал White Spanish, а Nambygurae меньше всех. Из участвовавших в опыте сортов все стелющиеся были поражены в значительно меньшей степени, чем кустовые.

Согласно наблюдениям С. Хартлея, североамериканские сорта, ввезенные на о-в Яву, сильнее страдали (в особенности сорт Валенсия) от завядания, чем местные явайские сорта. По данным Ван Халл (Van Hull), сорта типа Ява являются более устойчивыми к завяданию, что подтвердилось и нашими наблюдениями.

Sclerotium Rolfsii, вызывая серьезную гниль корней и бобов, чаще появляется на растениях, зараженных *Bacterium solanacearum*. Иммунных, кроме Alabama Runner, среди возделываемых сортов в штате Георгии Миллером и Гарвеем не найдено. White Spanish оказался наиболее восприимчивым к *Sclerotium Rolfsii*.

По Коор, *Sclerotium Rolfsii* была обнаружена в 1932 г. в США, откуда она попала на Яву, в Индию, Африку и пр. Устойчивыми к заражению оказались сорта Virginia Runner и African. Сорта Валенсии и их популяции оказались наиболее поражаемыми.

Puccinia arachidis (арахидная ржавчина) впервые появилась в Южной Америке, откуда она проникла в Аргентину, Флориду, Суринам, Порто-Рико, и была обнаружена (Chevalier) в Южной Африке. *Cercospora personata*, вызывающая коричневые пятна на листьях, распространена во всех областях земного шара, где только возделывается арахис. По De-Wildeman, бактериальное гниение, вызываемое *Bacterium solanacearum*, в 1905 г. принесло большой ущерб посевам арахиса на Яве и Суматре (поражение корневой системы и плодов). Благодаря выведению устойчивых сортов в Голландской Индии за последние годы причиняемый ею вред стал незначителен.

У нас в СССР из главнейших вредителей арахиса следует указать на тлей (напр. *Aphis leguminosae*), которые часто являются распространителями вирусных заболеваний, вызывая явление завядания. Большой ущерб урожаю арахиса приносят проволочный червь и несколько меньший — личинка майского хруща.

Происхождение. В проблеме о центре происхождения культуры арахиса существуют весьма разноречивые мнения, которые были оспариваемы рядом исследователей в течение целого столетия. Однако большинство ботаников, напр. Линней, Бентам, Де Кандоль, М. Дюбар и нек. др., пришло к заключению, что арахис американского происхождения и что Бразилия является его родиной. Лео Винер (Léo Wiener) на основании своих лингвистических данных рассматривает его как африканское растение, которое было завезено из Африки в Америку после открытия Нового Света.

Ficalho в 1884 г. высказал предположение, что арахис находился в диком состоянии одновременно как в Африке, так и в Америке и затем вошел в культуру и быстро распространился на обоих материках. Автор, приводя доводы, говорящие в пользу африканского происхождения, ссылается, с одной стороны, на широкое распространение его в Африке, в особенности среди туземного населения, а с другой — на существование большого числа африканских названий, что, по мнению Ficalho, являлось доказательством древности существования этой культуры в Африке. Работа португальского путешественника André Alvares de Almada, изданная в 1594 г., являлась некоторым подтверждением этой гипотезы. Он был первым, который упомянул о культивировании арахиса в Африке и указал на существование для него местного названия — macara. Эти данные относились к 30 предшествующим (до 1594) годам, в течение которых он путешествовал во всех направлениях, вдоль рек и внутри Сенегамбии. Bourton в своем труде (Lake regions II, 52), описывая путешествие в районах африканских озер, упоминает о стране, расположенной близ Танганайки, принадлежащей макарангам или бакарангам, которая носила название „U-Karanga“, что обозначало „земля арахиса“. На основании этого автор отрицает американское происхождение культуры и считает совершенно недопустимым, чтобы растение, которое было обнаружено в Америке, могло проникнуть в глубь Африки и получить местное название. Поэтому, по его мнению, будет более вероятным допустить, что арахис происходит и из Африки и из Америки и одновременно распространился на материках Старого и Нового Света. Другие склонялись к тому, что эта культура возникла в Азии. Так, одним из главных сторонников азиатского происхождения арахиса был Robert Brown (1818), который считал, что в Индию, на о-в Цейлон и Малайский архипелаг арахис попал из Китая. Тут же он допускает, что арахис мог возникнуть одновременно и в Африке и в Америке, а если считать обязательным, что он возник в одной стране, то более вероятным будет происхождение его в Китае, откуда он через Индию попал в Африку, где распространился и получил значение. Пренебрегая упоминаниями в ранних трудах о культуре арахиса в Перу и Бразилии, Р. Броун делает предположение, что арахис в дальнейшем из Африки был завезен в тропические страны Америки. Согласно Де Кандолю, изучение Бретшнейдером китайских книг опровергает гипотезу Р. Броуна утверждением, что в древних работах этой страны арахис не упоминался и даже отсутствовал в таких трудах, как, напр., „Пент-Сао“, напечатанных в XVI веке. Другим сторонником азиатского происхождения был Rumphius, который считал, что арахис был ввезен на острова Индийского архипелага из Японии. Де Кандоль также отвергает теорию Румфиуса, ссылаясь на отсутствие каких-либо упоминаний об арахисе во „Флоре Японии“ Thunberg'а, между тем как Япония в течение 16 столетий общалась с Китаем, и культурные растения одной страны обычно очень рано переходили в другую.

О возделывании арахиса в Старом Свете также не имеется никаких упоминаний ни у греческих, ни у латинских, ни у арабских авторов. По мнению Де Кандоля, отсутствие каких-либо упоминаний об арахисе в каталоге Форскаля и во „Флоре“ Делиля указывает на то, что это растение в то время не было известно в Египте, и культура арахиса в Старом Свете не восходила до очень древних времен. К этому мнению присоединяется и А. Шевалье, считая, что древнему средиземноморскому бассейну арахис не был известен, так как в противном случае

он несомненно был бы обнаружен среди египетских гробниц, а благодаря своему интересному плоду получил бы изображение на этих памятниках. Фактически отсутствуют указания о культуре и на санскритском и бенгальском языках и не упоминается Foster среди растений о-вов Тихого океана, а эти факты говорят о том, что арахис не азиатского происхождения. Де Кандоль, являясь одним из сторонников американского происхождения арахиса, отрицает все существующие гипотезы и в свое доказательство ссылается на отсутствие диких видов в Старом Свете, тогда как известные до настоящего момента дикие виды этой культуры сосредоточены исключительно в Бразилии, а поэтому трудно предположить, что этот род мог возникнуть на обоих полушариях (т. е. в Америке и в Африке), так как это было бы большим исключением в законе географии растений. Что касается широкого культивирования арахиса в Африке, то Де Кандоль считает, что это могло весьма легко произойти и после завоза его из Бразилии. Шевалье, отрицая существование арахиса в Африке до открытия Америки, также подтверждает предположение, что он мог проникнуть туда в первые годы путешествия Христофора Колумба. Как известно, начиная с 1502 г. было живое общение между западным побережьем Африки и Бразилией. Курсирующие корабли возили массу семян различных растений как продукт питания, и поэтому вполне допустимо, что такие культуры, как арахис, маниок, кукуруза, попали в Африку уже в начале XVI века. Причиной быстрого и широкого распространения арахиса в Африке, с одной стороны, послужили прекрасные климатические условия страны, а с другой — легкая переработка и использование его, благодаря чему эта культура снискала бульшую симпатию у туземного населения. Неудивительно поэтому, что арахис проник в глубь страны, чему способствовали и частые войны, происходившие между различными племенами Африки. Нахождение семян арахиса в анконских гробницах, находящихся в Перу, близ Лима, по мнению Дюбара (Dubard), указывает на большую древность культуры его в Америке и существование этого растения в Перу еще до прибытия туда европейцев. Наконец, Де-Кандоль в доказательство того, что арахис не может происходить из Африки, указывает на то, что в этой части Света почти отсутствуют грибные заболевания арахиса, тогда как в Южной Америке они сильно распространены.

Шевалье в своей работе указывает, что центр происхождения арахиса находится в Южной Америке к востоку от Кордильер (между 10 и 28° южн. шир.), т. е. в Бразилии, Парагвае, Уругвае и Боливии, где сосредоточено видовое разнообразие и богатство диких форм.

Что касается времени и места возникновения культурного вида *A. hypogaea* L., то до настоящего времени нет об этом никаких точных указаний. Этот вид до сих пор нигде в диком состоянии не найден. Все авторы, упоминающие об арахисе, говорят о нем как о культурном растении. Так, Piso в своих заметках о Бразилии указывает, что этот вид там культивировался. Bentham, констатируя факт, что вид этот нигде в диком состоянии не найден, высказывает предположение, что растение это могло быть производной формой от одного из 6 известных в то время видов, произрастающих в Бразилии в диком состоянии. Де Кандоль с мнением Бентама вполне соглашается и добавляет, что оно было бы найдено и теперь диким в Бразилии в том же состоянии, в каком находится и культурное растение, если бы это растение было продуктом культуры. По этому поводу Engler высказал свою точку зрения, рассматривая этот вид, как культурную форму дикорастущего *A. prostrata*. По мнению Dubard, 2-семянная (бразильская) и 3-семянная (перуанская) формы произошли от двух различных диких форм.

Waldron предложил теорию двойственного происхождения культурного арахиса, предполагая, что стелющиеся и прямостоячие его разновидности произошли от отдельных, уже дифференцировавшихся диких видов, а именно, что кустовая возникла от *A. pusilla*, а стелющаяся от *A. prostrata*. Шевалье, в противоположность Вальдрону, установил, что *A. pusilla* несомненно подобен

A. hypogaea, но только не кустовому, а стелющемуся. Он считает, что *A. hyp.* L. ssp. *A. sylvestris* Chev., являясь диким видом, более схож с культурным, а поэтому служит как бы связующим звеном между *A. pusilla* и возделываемыми формами культуры. Он предположил, что этот дикий вид, скрещиваясь с другими формами, дал начало множеству рас культурного арахиса. Однако Шевалье считает, что все-таки, несмотря на это, остается неясным, происходят ли эти культивируемые разновидности от первобытных, уже дифференцировавшихся форм, или же являются результатом скрещивания и мутаций, имевших место после того, как арахис стал возделываться. Эту последнюю гипотезу Шевалье считает наиболее правдоподобной.

В попытках пролить свет на проблему происхождения культурного арахиса был произведен ряд цитологических исследований. Так, Бадами (Badami, 1928) в своей работе указал, что кустовые формы арахиса содержат 10 гаплоидных хромосом, тогда как стелющиеся формы содержат 20 гаплоидных хромосом, а исходя из этого, можно было предположить о возможности возникновения разновидностей арахиса от некоторого типа, содержащего 10 гаплоидных хромосом, путем удвоения числа последних. Таким образом, цитологические исследования Badami поддерживали гипотезу Вальдрона о двойственном происхождении культурного арахиса. Однако при других цитологических исследованиях арахиса эта теория не была поддержана. Так, Шимпи (Chimpi, 1930), исследовав *A. hyp.* var. *microcarpa A.* Chev. и *A. prostrata* Benth. var. *Rasteiro*, установил для них 40 диплоидных хромосом. Каваками (Kawakami, 1930) также пришел к выводу, что *A. hypogaea* имеет 20 гаплоидных или 40 диплоидных хромосом. В 1931 г. Husted определил у бразильского вида *A. nambyquarae* Hoehne и 6 разновидностей *A. hypogaea* соматическое число в 40 хромосом. Вторая работа Husted (1936) являлась дополнением к цитологическим исследованиям, начатым им еще в 1931 г., и целью которой было установить число, морфологию и поведение хромосом, а также и их отношение к проблеме происхождения культурных форм арахиса. Рассмотрение основного числа хромосом, имеющихся у семейства бобовых, привело Husted к заключению, что *A. hypogaea* является полиплодным видом. Изучение разновидностей арахиса и их гибридов показало, что все изученные растения, за исключением одного (развившегося из семени var. *Rasteiro*), содержат 20 гаплоидных или 40 диплоидных хромосом. Выделившееся растение „Rasteiro“ содержало 41 диплоидную хромосому и маленький фрагмент. По мнению Husted, фенотипически это растение ничем не отличалось от других своих сестринских растений, но было отмечено, что бобы этого растения были уменьшенных размеров, они не развивались и не достигали более 1 см в длину. При изучении морфологии соматических хромосом у арахиса Husted обнаружил как у стелющихся, так и у прямостоячих форм наличие 2 пар хромосом, сильно отличающихся от других хромосом в комплексе. Так, 1 пара хромосом, названная им A, отличалась своим маленьким размером. Вторая пара B отличалась от других хромосом, во-первых, субтерминальным прикреплением нити-веретена и, во-вторых, необычайно длинной вторичной перетяжкой. Все же остальные хромосомы в комплексе у всех испытываемых разновидностей очень слабо отличались между собой лишь по размерам. Те же результаты были получены и при изучении растений R_4 от скрещивания White Spanish × Funner type. Дальше, Husted установил, что культурный арахис является видом, в котором хромосомная ассоциация в течение мейозиса у разновидностей и различных гибридов показывает 20 нормальных бивалентов. Другие конфигурации, такие как триваленты, квадриваленты, квинтоваленты и т. д., также обычно у арахиса образовывались. По его же мнению, формы с числом хромосом, отклоняющимся от 40, встречаются редко. По этому поводу Husted пишет, что: „*Ar. hypogaea* может быть таким видом, в котором хромосомальный баланс настолько является установившимся, что имеются лишь небольшие отклонения от обычного (40) хромосомального числа“. Присутствие пары хромосом A и пары B как у стелющихся, так и у кустовых

форм арахиса идентичного числа хромосом в 2 типах, подобие в поведении хромосом в течение мейотического процесса и присутствие определенных идентичных конфигураций в 2 типах не позволяют, по мнению Husted, допустить гипотезу, что кустовые и стелющиеся типы *A. hypogaea* произошли отдельно, каждый из различного дикого вида, как это предположили Вальдрон (1919) и в своих цитологических исследованиях Badami. Дальше он пишет, что: „было бы странное совпадение, если бы такая необычная хромосомная пара, как В, присутствовала бы в 2 формах арахиса, если бы эти формы не имели общего происхождения. Подобие в хромосомах у разновидностей видов *A. hypogaea*, *A. nambyquarae* и *A. Rasteiro* позволяет предположить, что они возникли от общего предка после установления в нем полиплоидии".

История культуры. Точных данных, указывающих время возникновения культуры арахиса, нет. Открытие в 1875 г. хорошо сохранившихся плодов арахиса в перувианских гробницах в Анконе, к северу от Лима, и относящихся к XII—XV векам, указывало на существование этого растения в Перу до прибытия туда европейцев. Имеются указания, что в 1570 г. это растение было в культуре у индейцев Перу под названием „анхук" (по Gabriel Soares de Souza — португальский путешественник). Еще ранее, в 1555 г., Jean de Léry указывает на возделывание арахиса индейцами Бразилии, где он был известен под названием „manobi". Таким образом, арахис впервые стал возделываться в Южной Америке, по всей вероятности, путем взятия в культуру древними земледельцами некоторых дикорастущих форм рода *Arachis*. Из Южной Америки арахис проникает в другие страны, спустя некоторое время после открытия ее Христофором Колумбом. Благодаря Магеллану, открывшему в 1514—1521 гг. морской путь через Тихий океан к странам крайнего востока, арахис попадает на о-ва Молуккские и Филиппинские, отсюда он был завезен в Японию, на Зондские о-ва, в Малакку, Индо-Китай, на весь юг Азии и Мадагаскар. В Африку эта культура проникла в начале XVI века, в период оживленного общения между Бразилией и западным побережьем Африки.

В Европу арахис был впервые завезен в Испанию португальскими мореплавателями, после открытия Нового Света. Во Франции арахис впервые появился в 1723 г., где значительное распространение получил лишь в начале XIX века. В Германии арахис был известен уже в конце XVII века. Возделывание арахиса в Болгарии относится к последнему десятилетию прошлого столетия (1896).

В США арахис проник только в XVI веке после борьбы Севера с Югом и колонизации Южной Америки. Таким образом, в Северной Африке и в Индии культура арахиса возникла раньше, чем в США.

В настоящее время ареал распространения культурного вида арахиса (*Arachis hypogaea*) обширен и представляет один широкий пояс, охватывающий тропические и субтропические страны с заходом в умеренную зону. В Америке арахис распространяется в южной части страны — в Аргентине, Уругвае, Бразилии, Перу, Колумбии, Гватемале, минуя центральную часть, в Мексике и южных штатах США, где культура имеет наибольшее распространение. В Африке арахис главным образом распространяется в западной французской части ее, с главным центром возделывания — Сенегалом, в центральной части — Конго и на севере — в Египте, Алжире и пр. В Азии арахис сильно распространен в Китае и Британской Индии, затем в Индо-Китае, Японии, Голландской Индии. Из малоазиатских стран арахис имеет незначительное распространение только лишь в Турции. В Европе эта культура возделывается лишь в южных районах Испании, Италии, Франции, Болгарии и СССР.

К нам арахис проник в конце XVIII столетия (1792). В начале эта культура была мало кому известна и возделывалась на юге (в Одессе и др.), главным образом как ботаническая диковинка. В конце XIX века посевы арахиса производились в окрестностях Одессы, затем в Закавказье и несколько позднее — в Средней Азии (преимущественно в Узбекистане), на Украине и в Нижнем Поволжье. Не-

знание культуры, случайный подбор семенного материала, отсутствие плановости и системности в работе привели к тому, что культура арахиса, несмотря на свою ценность и значение в пищевой промышленности, не упрочилась и широкого распространения у нас не имела. Развитию культуры также препятствовал ввоз из Франции дешевого африканского арахиса.

В двадцатых годах настоящего столетия, когда спрос на арахис возрос, а ввоз его отсутствовал, цены на арахис сильно возросли, благодаря чему посевы этой культуры стали появляться в таких районах (напр. Воронежский, Харьковский), где, в силу неустойчивых климатических условий при случайном подборе семенного материала, культивировать его было явно нецелесообразно. Лишь только за последние годы эта культура получила практическую оценку и по мере ее изучения и выведения ранних скороспелых сортов стала внедряться в производственные посевы наших совхозов и колхозов.

ЦУНХУ и НКЗ СССР начали планировать посевы арахиса лишь с 1931 г. В 1930 г. площадь под арахисом составляла около 0,8 тыс. га, в 1931 г. — 3,5 тыс. га, а в 1938 г. — 22,7 тыс. га.

Основными районами, где главным образом распределяются площади посевов, являются Закавказье, Средняя Азия и Краснодарский и Орджоникидзевский края. В связи с возрастающим спросом на арахис со стороны нашей пищевой промышленности площади его по СССР должны значительно возрасти. Однако, несмотря на это, среди баланса площадей масличных культур в СССР арахис до настоящего времени занимает незначительное место.

В отношении урожаев арахис в СССР в условиях северных районов своего ареала распространения в производственных посевах часто дает при существующих сортах еще сравнительно низкие урожаи — 6—8 ц с 1 га, тогда как при возделывании его в благоприятных для него районах (как, напр., Грузия, Азербайджан) — до 20—40 ц с 1 га.

Так, по данным Закатальской опытной станции (Азербайджанская ССР), в 1935 г. урожай в колхозах и совхозах доходил до 10—16, иногда до 25 ц с 1 га. В колхозах Узбекистана и Закавказья стахановские урожаи равнялись 40—45 ц с 1 га.

Районы культуры в СССР. В СССР районами возделывания арахиса являются районы с достаточным увлажнением в Закавказье (Азербайджанская ССР, западная часть Грузинской ССР) и поливные районы восточной части Грузинской ССР и Средней Азии (Узбекская, Туркменская и Таджикская ССР). В этих районах благодаря климатическим условиям имеются максимальные возможности для возделывания этой культуры.

В пределах Закавказья большая площадь падает на Азербайджанскую ССР (4,0 тыс. га) и на Грузинскую ССР (4,1 тыс. га). В условиях Азербайджанской ССР арахис не страдает от болезней, хорошо развивается, дает хорошие и высококачественные урожаи и является здесь перспективной культурой. Районированием культуры арахиса предусматривается разведение его в следующих административных районах: Кушкалинском, Варташенском, Белоканском, Закатальском, Кахском, Нухинском, Исмаилинском, Кубатлинском и Зангеланском.

Наилучшим районом как в отношении длины безморозного периода, так и по количеству тепла и осадков в Азербайджанской ССР является Закатальский район. Распространенным сортом здесь является преимущественно Улучшенный испанский и значительно меньше — Мелкий испанский. В настоящий момент стоит вопрос о замене случайно завезенных семян селекционными сортами Закатальской опытной станции (напр. 46/2 и 94), которые должны быть размножены в самый кратчайший срок и переданы в производство. Грузинская ССР является одним из лучших районов в СССР для возделывания арахиса.

Западная часть Грузинской ССР с обильными осадками, высокой температурой и длинным безморозным периодом дает мощное развитие вегетативной массы и большие урожаи с высоким качеством семян. Перспективными и благоприятными

районами здесь являются Зугдидский, Сенакский, Абашский, Мартвильский, Самтредский, Кутаисский, Озургетский и Ланчхутский.

Восточная часть Грузинской ССР по своим климатическим условиям сходна с западной и уступает ей лишь в количестве выпадающих осадков, которые здесь компенсируются поливами. Благодаря длинному вегетационному периоду, наличию большого количества тепла и сухой осени здесь достигается наилучшее развитие растений, с высокими показателями для культуры. В восточной части Грузинской ССР арахис возделывается в двух районах: Караязском и Лагодехском. Как для Западной, так и для Восточной Грузии распространенными сортами являются Ява и Улучшенный испанский.

В Армянской ССР возделывание арахиса ограничивается одним лишь Мегринским районом с распространением в нем местного, так называемого Мегринского сорта (типа Мелкого испанского сорта). Вторым крупным районом по возделыванию арахиса, после Закавказья, является Средняя Азия, где он распространяется в поливных районах Узбекской, Туркменской и Таджикской ССР. В Узбекской ССР наиболее благоприятные условия для культуры представляют незасоленные почвы Ферганской и Зеравшанской долин Ташкентского и Хорезмского оазисов. Узбекская ССР по занимаемой под арахисом площади стоит на первом месте среди других республик Средней Азии. Из сортов намечены раннеспелые мелкосемянные — Испанский 32/76 и Ташкентский № 1.

Туркменская ССР в настоящий момент имеет незначительные площади производственных посевов арахиса, но по своим климатическим условиям (длинный вегетационный период в 200—240 дней и высокая среднесуточная температура — выше 14° С) является благоприятным районом для культуры, особенно для стелющихся форм, которые здесь дают наибольший процент вызревания.

Лучшими условиями для культуры являются легкие назасоленные почвы Байрам-Алинского, Мервского и Чарджоуского оазисов. Намечен сорт Испанский 32/76, но перспективными могут оказаться сорта среднепозднеспелые как наиболее продуктивные.

В Таджикской ССР наиболее благоприятными районами для культуры являются орошаемые районы Ферганской долины, где допускаются раннеспелый сорт Испанский 32/76 и Ташкентский № 1.

В Каракалпакской АССР намечаются поливные районы и допускаются сорта Испанский 32/76 и Ташкентский № 1. В южной части Киргизской ССР допускаются сорта Испанский 32/76 и Ташкентский № 1, а в северной части на высоте 900 м и в условиях полива допускается только скороспелый сорт Испанский 0344. Отдельные районы Казахской ССР, так же как Каракалпакской АССР, Таджикской и Киргизской ССР, в силу своих климатических условий, являются вполне благоприятными районами для возделывания арахиса. Районированием культуры в Алма-Атинской и Южно-Казахстанской обл. на высоте до 900 м в условиях полива допускается сорт Испанский 0344.

Из северных районов возделывания культуры наиболее перспективным является Краснодарский край. Однако в настоящий момент среди других масличных культур арахис там имеет второстепенное значение. Успех культуры в данных условиях зависит от длины безморозного периода, количества тепла за этот период и обеспеченности осадками. Ответственными моментами при возделывании культуры во всем крае являются условия уборки и способы сушки, от которых часто зависит качество семенного материала. В дождливое и прохладное лето посевы арахиса часто подвергаются грибным заболеваниям. Наилучшим сортом для края является сорт Испанский 0344 (ВНИИМК), который может возделываться в зоне достаточного увлажнения — Краснодарском, Ивановском, Волновском, Ладожском, Усть-Лабинском, Темиргаевском, Курганском, Ново-Титаровском, Белореченском, Лабинском районах и в равнинных частях Адыгейской автономной области. Для продвижения культуры в полузасушливую зону или зону неустойчивого увлажнения края необходимо выведение наиболее скороспелых сортов, противостоящих засухе и грибным заболеваниям.

В Орджоникидзевском крае поведение культуры по причине разнохарактерности климатических и почвенных условий отдельных зон края различно. Несмотря на продолжительность вегетационного периода с достаточным количеством тепла, засушливые зоны Орджоникидзевского края, в силу суховеев и засухи, проявляющихся в той или иной степени, исключают возможность практически полезного возделывания культуры арахиса. В районах поливного хозяйства культура может иметь распространение. Плоскостные части Черкесской автономной области, Кабардино-Балкарской, Северо-Осетинской и Чечено-Ингушской АССР (исключая северные особо засушливые части этих республик), относящиеся к зоне достаточного увлажнения, являются районами, в которых могут возделываться скороспелые сорта арахиса, как, напр., Испанский 0344 и отчасти Валенсия 0433. В условиях Орджоникидзевского края арахис часто и сильно страдает от фузариоза и бактериальных заболеваний. В большом количестве отмечаются также и энтомологические повреждения (напр. проволочником, хрущом, тлей и др.). Южная часть Украинской ССР, обеспеченная теплом, но страдающая недостатком влаги, в некоторые годы, при существующих сортах арахиса, представляет не всегда надежный район для возделывания его. Только в поливных районах могут быть устойчивые и высокие урожаи. Для продвижения в более северные районы Украинской ССР, обеспеченные осадками, необходимо выведение более скороспелых сортов, чем имеющиеся. В настоящий момент для южных районов Украинской ССР рекомендуется Испанский 0344 и Валенсия 0433.

Климатические условия Крымской АССР обеспечивают культуру арахиса, но обычные засухи летнего периода исключают возможность практического значения культуры в условиях Крыма.

В настоящий момент при продвижении арахиса на север более целесообразным будет распространение культуры в Краснодарском и Орджоникидзевском краях, в южной части Украинской ССР, в поймах Волги, в Киргизской ССР и южной части Казахской ССР.

Мировая статистика культуры арахиса. Поскольку арахис является растением требовательным к теплу и с большим вегетационным периодом, основные районы его возделывания располагаются, главным образом, в тропических и субтропических странах, где он имеет большое распространение. Арахис среди других масличных растений земного шара имеет первостепенное значение как в пищевой промышленности, так и в мировой торговле. Общая мировая площадь под арахисом из года в год постепенно возрастает, иногда колеблясь то в ту, то в другую сторону. Так, по данным „Римского ежегодн. статист. сборника“, в 1935 г. она исчислялась в 5,570 тыс. га, в 1937 г. — 7,360 тыс. га и в 1938 г. — 7,300 тыс. га. По возделыванию арахиса первое место занимает Азия, на которую падает более 50% всей мировой площади, затем идет Африка — 35%, и значительно меньший процент падает на Америку. В европейских странах незначительные посевы арахиса встречаются лишь в Болгарии, Испании, отчасти Южной Франции и СССР. В Болгарии в последние годы (начиная с 1932 г.) площади под арахисом ежегодно возрастают. Так, в 1931 г. посевная площадь исчислялась в 165,2 га, в 1932 г. —439,2 га, в 1933 г. она возросла более чем в 10 раз, достигнув 4632 га; в 1934 г. по сравнению с 1933 г. увеличилась почти вдвое — 8260 га и в 1935 г. исчислялась уже в 15 900 га. В Азии почти вся посевная площадь падает на Британскую Индию, затем Китай и значительно меньше на Индо-Китай и Японию. В Африке благодаря благоприятным климатическим условиям арахис широко возделывается, и посевная площадь распределяется между Французской Западной Африкой, Сенегамбией, Нигерией, Суданом, Гамбией, Родезией и Южно-Африканским Союзом. В Америке почти вся посевная площадь падает на США и значительно меньше — на страны Латинской Америки.

За период с 1925 по 1936 г. в европейских странах посевы арахиса постепенно увеличиваются. То же самое наблюдается и в Америке. В странах Азии за этот период площади остаются неизменными, за исключением Британской Индии,

где они все время возрастают. Постепенный рост площадей наблюдается и в Африке.

Главными производящими странами по валовому сбору бобов арахиса являются Британская Индия, Китай, Сенегал, Нигерия и Французский Судан, в сумме дающие до 70% всей мировой продукции, причем из них 60% падает на Британскую Индию.

В отношении урожайности культура арахиса в разных странах, в зависимости от способа ведения хозяйства, приемов возделывания и знания культуры, имеет весьма резкие колебания. Так, первое место в мире по урожайности арахиса занимает Испания, где урожайность в среднем достигает 22,6—35,0 ц с 1 га, за ней в Африке идет Maurice —25,9 ц, Египет 13,1—18,3 ц, затем в Азии следует Кипр—24,6 ц, Япония—18,2—20,3 ц, Корея 17,0—26,4 ц, Формоза—14,7—17,5 ц. В Америке по урожайности арахиса на первом месте стоит Парагвай—20 ц, Гватемала —14,4—16,0 ц, Аргентина 10—13 ц; в США —7,2—8,7; в Болгарии—7,9—10,4 ц с 1 га.

Культура арахиса является одним из главных предметов в мировой торговле. К главным странам, экспортирующим арахис (в виде бобов), относятся: Британская Индия, Нигерия, Сенегал и Китай, на долю которых приходится около 70% из общего мирового вывоза. Бо́льшую часть своей продукции в сыром виде вывозят Сенегал, Судан и Нигерия. Китай вывозит лишь $^1/_2$ своей продукции, а Британская Индия около $^1/_3$ (остальная часть потребляется на месте или перерабатывается на масло). Полностью всю свою продукцию вывозит Гамбия. За последние годы Манчжурия значительно повысила свой вывоз, тогда как в Японии и Китае отмечается резкое снижение. По ввозу сырой продукции (в виде бобов) на первом месте стоят европейские страны: Франция, Германия, Голландия, Италия, ввоз которых составляет 60% от общего мирового ввоза. По этим странам из года в год ввоз сырой продукции арахиса все время повышается. Что касается арахидного масла, то почти весь вывоз его падает на те же европейские страны, т. е. Францию, Германию и Голландию, которые и являются главными перерабатывающими арахис странами. Начиная с 1930 г., Германия дает значительное снижение по вывозу масла, сократив его более чем в 3 раза (с 31,661 до 8,67 т в 1938 г.). Франция, наоборот, с 1932 г. за счет увеличения ввоза бобов арахиса усилила вывоз масла. Китай бо́льшую часть своей продукции перерабатывает на масло.

На территории Советского Союза культура арахиса почти до последнего времени занимала положение новой культуры. Посевные площади арахиса до 1931 г. были весьма незначительны и носили бессистемный и случайный характер в виде небольших любительских попыток выращивания его, и только начиная с 1931 г. ЦУНХУ впервые приступило к планированию посевов этой культуры. По данным ЦУНХУ и НКЗ, общая площадь под арахисом в СССР составляла в 1931 г. всего лишь 3500 га, в 1932 г.—4700 га, в 1933 г.—4000 га, в 1934 г.—2000 га, в 1935 г.—3800 га, в 1936 г. — 6500 га, в 1937 г.—13 600 — и в 1938 г.—22 700 га.

Имевшиеся изменения в сторону уменьшения площадей зависели, с одной стороны, от малой изученности, незнания агротехники культуры и недостаточного внимания и оценки культуры, с другой — в виду завозного и случайного семенного материала, обычно характеризующегося большим вегетационным периодом, что не давало возможности продвигать культуру в более северные районы.

Перспективы культуры в СССР. Учитывая ценность арахиса как масличного и белкового растения, культура его в СССР безусловно должна найти себе самое широкое применение в маслобойно-жировой, кондитерской, консервной и мыловаренной промышленности. Ценность химического состава растения и способность надземной части его хорошо противостоять засухе указывают на возможность использования арахиса как кормового растения даже в засушливых районах, где другие бобовые культуры дают плохие урожаи. Некоторые стелющиеся формы арахиса (из Египта и Индии), благодаря характеру своего роста, богатой зеленой массе и развитой корневой системе, могут быть использованы, с одной

стороны, в качестве закрепителей пахотного слоя на склонах плантации „Чай-Грузии“, которые в период ливней часто страдают от смыва, и с другой — как зеленое удобрение. В плодовых и виноградных садах с целью наилучшего использования площади арахис может с большим успехом высеваться в междурядиях, где он может послужить и как ловчее растение для многих вредителей сада. Учитывая также возможность использования арахиса как предшественника хлопка, пшеницы, табака и других ценных культур, можно сказать, что эта культура имеет полные основания к тому, чтобы занять соответствующее место в социалистическом хозяйстве СССР.

Хоз. значение. По характеру использования арахис относится к группе масличных растений и значительно реже используется как кормовое или как сидерат. Исключительно высокое содержание жира в семенах (от 40 до 59,5%), уступающее лишь только клещевине (63%), ставит арахис на одно из первых мест среди всех масличных культур. Помимо жира, семена арахиса содержат также в большом количестве (20,2—36,3%) высокоценный усвояемый белок при незначительном содержании (2,1—3,2%) клетчатки и воды (7—10%), благодаря чему арахис является одним из ценных источников сырья для пищевой и маслобойной промышленности. Бóльшая часть мировой продукции арахиса перерабатывается в так называемое арахидное масло, которое относится к разряду невысыхающих и является наилучшим растительным пищевым маслом.

Кроме употребления в пищу, масло арахиса находит себе применение в технике, а также широко используется в кондитерской и консервной промышленности. Худшие сорта масла идут на мыловаренные заводы для изготовления высококачественного мыла. В кондитерском производстве семена арахиса используются при изготовлении халвы и как примесь при фабрикации шоколада, кофе и какао. Жмых арахиса, богатый жиром и белком, является высокоценным кормовым продуктом для скота. При скармливании жмыха значительно повышается продуктивность скота. В кондитерском производстве высокосортный жмых арахиса в смеси с пшеничной или кукурузной мукой идет на приготовление хлеба и печений. Семена арахиса, отличаясь высокими вкусовыми качествами, широко используются в пищу в сушеном, соленом, жареном и обсахаренном виде. В парфюмерии арахис используется при изготовлении всевозможных сортов крема и паст. Стебли и листья арахиса, содержащие в себе значительное количество питательных веществ, являются прекрасным кормом для скота и вполне заменяют клевер и люцерну. Оболочка боба может быть использована как упаковочный или изоляционный материал.

В Америке, в тех районах, где высокие температуры вегетационного периода не позволяют разводить клевер и люцерну, широко распространен высев арахиса на выпас (иногда совместно с кукурузой), где скот первоначально поедает надземную часть, а затем свиньями уничтожаются и сами бобы. Благодаря наличию клубеньков на корнях арахиса последний обогащает почву усвояемым азотом и представляет поэтому одну из ценных культур в севообороте с пшеницей, кукурузой, хлопком, бататом, табаком и др. В практике зарубежных стран, особенно в Америке, почти нет севооборотов без арахиса. В Индии арахис возделывается на хлопковых плантациях как промежуточная культура. Во Французской Западной Африке рекомендуется посев арахиса в смеси с сорго.

На территории Советского Союза арахис до 1936 г. занимал незначительные площади и находился на положении, как мы уже указывали, новой культуры, а поэтому и использование его у нас было весьма ограниченным, так как весь урожай его, главным образом, использовался как посевной материал и лишь незначительная часть его поступала на рынок в виде сырых бобов. Однако за последние годы значительная часть продукции арахиса находит себе большое применение как в масло-жировой, так в консервной и кондитерской промышленности.

Изменчивость. Арахис, как и многие другие культурные растения, полиморфен. Качественная и количественная изменчивость арахиса наблю-

дается по морфологическим, химическим и физиологическим признакам. Помимо признаков, связанных с географическим распространением, это растение имеет целый ряд признаков как, напр., форма бобов, окраска цветков и семян и др., которые в меньшей степени, чем другие, зависят от экологических и климатических условий произрастания. В основу географических групп положены признаки количественного порядка, которые имели наибольшую амплитуду изменчивости.

В результате агроботанического изучения данного культурного вида в основу деления на подвиды были положены следующие признаки: 1) длина вегетационного периода, 2) габитус куста, 3) число и характер ветвления боковых побегов, 4) степень, окраска и характер опушения.

В пределах географических подвидов деление на группы разновидностей (proles) основывалось на таких признаках, как форма и величина бобов, число семян в бобе, окраска семян, высота главного стебля и степень его ветвления, величина и форма листочков и, наконец, габитус куста.

В отношении деления на разновидности, в силу недостаточной изученности и отсутствия целого ряда форм, известных только по литературным данным, приводим его лишь в общих чертах. Во многих случаях разновидности арахиса соответствуют сортам или же представляют собой группу сортов, близких по морфологическим особенностям, но отличающихся между собой по длине вегетационного периода, величине куста, урожайности и другим хозяйственноценным признакам.

На прилагаемой таблице приводится схема изменчивости признаков у арахиса.

Схема изменчивости признаков Arachis hypogaea

I. Признаки цветка

Окраска венчика:	золотисто-желтая палевая оранжевая
Размер цветка:	мелкий —1,4—1,5 крупный —1,6—2,0
Окраска чашечки:	светлозеленая зеленая антоциановая
Опушение чашечки:	слабое среднее сильное
Размер чашечки:	малая —0,3—0,4 средняя —0,5—0,6 крупная —0,7—1,0
Форма чашечки:	короткозубчатая длиннозубчатая
Характер соцветий:	кисть метелка промежуточная

II. Признаки боба

Форма боба:	коконообразная вальковато-цилиндрическая горбато-цилиндрическая четковидная
Степень выраженности киля (клюва) у боба:	слабая средняя сильная

Размер боба:	мелкий (1,5—2,5 мм дл., 0,9—1,1 мм шир.) средний (2,6—3,5 мм дл., 1,2—1,4 мм шир.) крупный (3,6—6,0 мм дл., 1,5—2,0 мм шир.)
Окраска боба:	соломенно-желтая грязно-желтая буровато-коричневая
Поверхность боба:	почти гладкая слабо ячеистая сильно ячеистая
Степень выраженности продольных ребер боба:	слабая средняя сильная
Толщина створок:	тонкие (17—25% от веса боба) средние (25—30% „ „ „) толстые (30—40% „ „ „)
Число семян в бобе:	малосемянные (1—2) многосемянные (3—5, редко 6)
Расположение семян в бобе:	редкое плотное

III. Признаки семян

Форма:	округлая овальная продолговатая сплюснутая
Величина:	мелкие (1,0—2,2 см дл., 0,75—0,9 см шир.) средние (1,2—1,5 см дл., 0,85—1,1 см шир.) крупные (1,6—2,0 см дл., 0,9—1,3 см шир.)
Абсолютный вес (1000 семян):	малый —200—500 г средний —500—800 г большой —800—1200 г
Поверхность семян:	гладкая морщинистая
Окраска семян:	светлорозовая розовая кремово-розовая яркокрасная буро-красная темнофиолетовая рыжевато-коричневая пестрая (белая с красными мазками) пурпуровая (с небольшим белым пятном)
Характер окраски:	однотонный двутонный
Оболочка семян:	тонкая средняя толстая
Процент масла:	высокий средний низкий

IV. Признаки листа

Форма листа:	обратно-яйцевидная эллиптическая широко-эллиптическая удлиненно-овальная удлиненно-обратно-яйцевидная
Величина листа:	мелкие (3,0—4,0 мм дл., 2,2—3 мм шир.) средние (4,0—6,0 мм дл.) крупные (6,0—9,0 мм дл.)

Окраска листа:	светлозеленая темнозеленая сизо-зеленая
Длина черешка:	короткий (2,0—4,5 см дл.) средний (4,0—5,0 см дл.) длинный (5,0—9—10 см дл.)
Опушение листовой пластинки:	слабое среднее сильное
Опушение края листа (во взрослом состоянии):	неопушенный опушенный
Степень опушения черешка:	слабая сильная
Форма прилистников:	линейно-ланцетная клювообразная
Окраска основания прилистников:	зеленая антоциановая
Степень опушения прилистников:	слабая средняя сильная

V. Признаки главного стебля

Высота главного стебля:	низкий (6,0—25 см) средний (25—40 см) высокий (40—80 см)
Характер ветвления главного стебля:	неветвящийся ветвящийся
Наличие соцветий:	отсутствуют присутствуют
Величина междоузлий:	сильно укороченные (2,0—3,0 см) средние (3,0—5,0 см) удлиненные (5,0—7,0 см)
Окраска главного стебля:	зеленая антоциановая
Опушение:	слабое среднее сильное

VI. Признаки ветвей первого порядка

Степень ветвления:	неветвящиеся ветвящиеся
Характер ветвления:	образующие оси второго порядка образующие оси третьего порядка
Степень опушения:	слабая средняя сильная
Окраска опушения:	белая рыжая
Облиственность:	слабая средняя сильная

VII. Признаки куста

Форма куста:	стелющаяся стелющаяся с приподнятыми концами переходная (полукустовая) кустовая

Число стеблей:	мало (4—5) средне (6—10) много (15—20)
Облиственность:	слабая средняя сильная
Распределение бобов на кусте:	компактное рыхлое беспорядочное (разбросанное)
Количество бобов на кусте:	мало (10—30) средне (30—100) много (100—200, 250)
Характер опушения растений:	простое (волосками) бугорчатое (волоски на бугорках)
Окраска опушения:	белая и желтая
Окраска всходов:	зеленая антоциановая
Окраска гинофора:	светлозеленая розовая фиолетовая
Толщина гинофора:	тонкий толстый

VIII. Биологические признаки

Вегетационный период (в днях):	скороспелые —120—150 среднеспелые —150—170 позднеспелые —170—200 и более
Число бобов на растении:	малое (10—35) среднее (35—70) большое (70—250)
Восприимчивость к грибным и бактериальным заболеваниям:	слабо восприимчивы сильно восприимчивы

Ключ для определения подвидов Arachis hypogaea

1. Растения густо опушенные длинными белыми и, особенно, рыжими волосками. Кусты стелющиеся с высокоподнимающимся главным стеблем (от 17 до 35 см высоты). Боковые ветви очень длинные (до 1 м и выше), часто с приподнимающимися вверх концами, толстые, редко ветвящиеся и дающие укороченные ветви третьего и даже четвертого порядков. Растения сильно антоциановые, предельно позднеспелые (до 8 месяцев) . . . . Ssp. **australiamericana** Z. Luz. (1)

— Растения рыжего опушения не имеют 2

2. Кусты стелющиеся с низким главным стеблем. Боковые ветви сравнительно тонкие, зеленые, значительно короче ветвей предыдущего подвида, сильно ветвящиеся. Ветви второго порядка длинные, ветви третьего порядка почти всегда отсутствуют. Боковые ветви многочисленны и располагаются в несколько ярусов. Растения позднеспелые . . . . Ssp. **asiatica** Z. Luz. (2)

— Кусты прямостоячие или стелющиеся. Последние имеют куст меньший, чем у ssp. *asiatica*; боковые ветви также менее ветвящиеся и малочисленны. Растения раннеспелые, реже среднепозднеспелые . . . . Ssp. **vulgaris** Z. Luz. (3)

1. Subsp. **australiamericana** Z. Luz. — **Южноамериканский подвид.** Растения предельно позднеспелые (вегетационный период свыше 200 дней) с сильно растянутым периодом от начала плодообразования до полного вызревания бобов. Кусты стелющиеся, иногда с приподнимающимися на

Рис. 78. Ветвь первого порядка, боб и семя южноамериканского подвида *Arachis hypogaea* L. ssp. *australiamericana* pr. *nambiquarae* (Hoehne) Z. Luz. Ветвь 1/2, боб и семя 1/1. (Ориг.)

концах ветвями, с хорошо разветвленным и поднимающимся над кустом главным стеблем. Боковые ветви в незначительном количестве, большей частью толстые, сильно антоциановые, густо покрывающиеся в виде войлока белыми длинными волосками и с присутствием в значительной степени рыжего опушения (волоски сидят на рыжих бугорках). Ветвление редкое. Ветви третьего, а иногда и четвертого порядков присутствуют. Облиственность слабая, иногда сильная. Листочки средние, иногда крупные, обратнояйцевидные, очень редко удлиненно-овальные, часто по краям и с нижней стороны опушенные, темно-, реже светлозеленые. Черешки короткие (2,0—3,5 см длины), широко-желобчатые. Цветки крупные, яркожелтого цвета,

иногда оранжевые. Чашечка крупная, антоциановая, реже зеленая. Гинофоры толстые, реже тонкие, от светлорозовых до фиолетовых. Бобы крупные (3,5—6,0 см длины и 1,5—2,2 см ширины), большей частью 2-семянные, реже 3-семянные, ячеистые, иногда с сильно выраженными продольными ребрами, с тонкой или грубой оболочкой. Семена средние или крупные (1,6—2,0 см длины), продолговато-овальные или овальные, однотонные, реже 2-цветные, чаще коричневато-розовые. Высота растений от 20 до 40 см.

Геогр. распр. Бразилия, Перу, Боливия, Колумбия. Завезен также в Южную Африку. Возделывается преимущественно туземным населением. В странах Европы и Азии не возделывается.

Делится на 5 групп разновидностей.

Ключ для определения групп разновидностей (proles) ssp. australiamericana

1. Бобы очень крупные, толстые, со слабой перетяжкой, 2-семянные. Клювик боба отсутствует. Оболочка бобов без резко выраженных продольных ребер 2

Рис. 79. Южноамериканский подвид *Arachis hypogaea* L. ssp. *australiamericana* pr. *nambiquarae* (Hoehne) Z. Luz. 1/4. (Ориг.)

— Бобы очень крупные, 2-семянные, с очень сильной перетяжкой в средней части боба и с глубокими продольными ребрами. Клювик боба резко выражен. Семена пурпуровые с белым пятном у вершинки . . . . Pr. **nambiquarae** (Hoehne) Z. Luz. (1)

— Бобы средние, прямые, цилиндрические, многосемянные 3

2. Кусты стелющиеся, большие, с высоко поднимающимся и хорошо разветвленным (наподобие елочки) по всей своей длине главным стеблем. Семена крупные, овальные, коричневато-розовые . . . . Pr. **boliviana** Z. Luz. (2)

— Кусты стелющиеся, средние в диаметре. Главный стебель выделяется над кустом значительно меньше, чем у proles *boliviana*, и ветвится лишь у основания. Семена крупные, пестрые — на бумажно-белом фоне пурпуровые мазки . . . . Pr. **rasteiro** (A. Chev.) Z. Luz. (3)

3. Растения в сильной степени опушенные как белыми, так и рыжими волосками и с большим присутствием антоциана. Листочки обратно-

яйцевидные, ресничато-опушенные, темнозеленые . . . . Pr. **peruviana** Z. Luz. (4)

— Растения почти голые (со слабыми следами рыжего опушения), яркозеленые. Листочки удлиненно-овальной формы, изумрудно-зеленые . . . . Pr. **colombiana** Z. Luz. (5)

1. Proles **nambiquarae** (Hoehne) Z. Luz. Кусты стелющиеся с сильно приподнимающимися на концах ветвями. Боковые ветви многочисленны, и, располагаясь в несколько ярусов, образуют большую зеленую массу. Ветви тонкие, округлые, светлозеленые, хорошо ветвящиеся. Опушение и антоциановая окраска на растениях почти совсем отсутствуют. Облиственность сильная. Листочки удлиненно-эллиптической формы (напоминающие форму листочков сорта Валенсия), яркозеленые. Прилистники узколанцетной формы. Бобы крупные с ясно выраженным клювиком, обычно 2-семянные, реже 1- или 3-семянные с сильной перетяжкой, причем третье семя иногда имеет настолько сильную перетяжку, что легко отделяется от боба, не нарушая целости последнего. Оболочка боба толстая, буровато-коричневая с чрезвычайно резко выраженными продольными ребрами и с ослабленной сетчатостью на всем бобе. Семена очень крупные, округло-овальные, пурпуровые с белым расплывчатым пятном у вершины. Растения предельно позднеспелые, характеризующиеся мощной корневой системой с наличием большого числа клубеньков и высокими вкусовыми качествами семян.

Геогр. распр. Возделывается, главным образом, индейскими племенами Южной Бразилии. Редко встречающиеся формы. Разновидности (по литературным данным) различаются по окраске семян.

2. Proles **boliviana** Z. Luz. Кусты очень большие в диаметре, стелющиеся с высоко поднимающимся главным стеблем. Последний достигает 30 см, хорошо облиствен и ветвится во всей своей длине, причем нижние его ветви значительно длиннее верхних, что придает ему вид елочки. Боковые ветви очень длинные, толстые, слабо облиственные и слабо ветвящиеся, но, образуясь в большом количестве и располагаясь в несколько ярусов, дают хорошую зеленую массу. Наблюдаются в небольшом количестве ветви третьего порядка. Листочки темнозеленые, средние (от 3,5 до 5,5 см длины), обратно-яйцевидные, слегка удлиненные и сидящие на коротких черешках (2,3—3,2 см). Все вегетативные части растений с большим присутствием антоциана и густо опушенные как белыми, так и рыжими волосками. Бобы очень крупные, толстые (3,5—4,0 см длины, 1,4—1,9 см ширины и 1,5—1,8 см толщины), коконообразные, 2-семянные с очень слабо выраженным перехватом. Клювик боба отсутствует. Оболочка бобов толстая (41—43% веса боба) с крупными, но не глубокими ячейками. Семена очень крупные, округло-овальные, коричневато-розовые. Абсолютный вес 1000 семян 560—770 г.

Геогр. распр. Южная Америка — Боливия. Редко встречающиеся формы.

1. Var. **sanguinea** Z. Luz. Кусты достигают 150—200 см в диаметре. Боковые ветви толстые, опушенные, сильно антоциановые. Листочки 4,0—5,5 см длины, 2,5—3,5 см ширины, продолговатые.

Геогр. распр. Боливия (La Paz).

2. Var. **viridis** Z. Luz. Кусты меньшего диаметра (100—120 см). Боковые ветви округловатые, зеленые, хорошо опушенные, но со слабым присутствием антоциана. Листочки 3,3—4,5 см длины и 3,1—4,5 см ширины, округлые.

Геогр. распр. Боливия (Gochabamba).

3. Proles **rasteiro** (A. Chev.) Z. Luz. Кусты большие в диаметре, стелющиеся, сильно прижатые к почве. Главный стебель выделяется над кустом незначительно. Боковые ветви многочисленные, длинные, хорошо ветвящиеся,

толстые. Растения густо покрыты белыми и рыжими волосками. Облиственность куста сильная. Листочки округлые, обратно-яйцевидные, темнозеленые, ресничато-опушенные, на коротких черешках. Бобы крупные —3,0—

Рис. 80. Ветвь первого порядка, боб и семя южноамериканского подвида *Arachis hypogaea* L. ssp. *australiamericana* pr. *boliviana* var. *viridis* Z. Luz. Ветвь $^1/_2$, боб и семя $^2/_1$. (Ориг.)

3,5 см длины и 2,0—2,5 см ширины и толщины, толстые, без перетяжки, обычно 2-семянные, очень редко 1- или 3-семянные. Клювик на бобах отсутствует. Оболочка бобов тонкая, мелкоячеистая, без продольных ребер. Семена в среднем 1,5 см длины, 0,7 см ширины и 0,75 см толщины,

овальные, часто сплюснутые на соприкасающихся поверхностях, пестрые (на бумажно-белом фоне пурпуровые мазки). Абсолютный вес 1000 семян 420—500 г. Растения предельно позднеспелые, с мощной корневой системой.

Геогр. распр. Южная Америка — Бразилия. Очень редко встречающиеся формы.

По литературным данным, разновидности различаются по окраске семян.

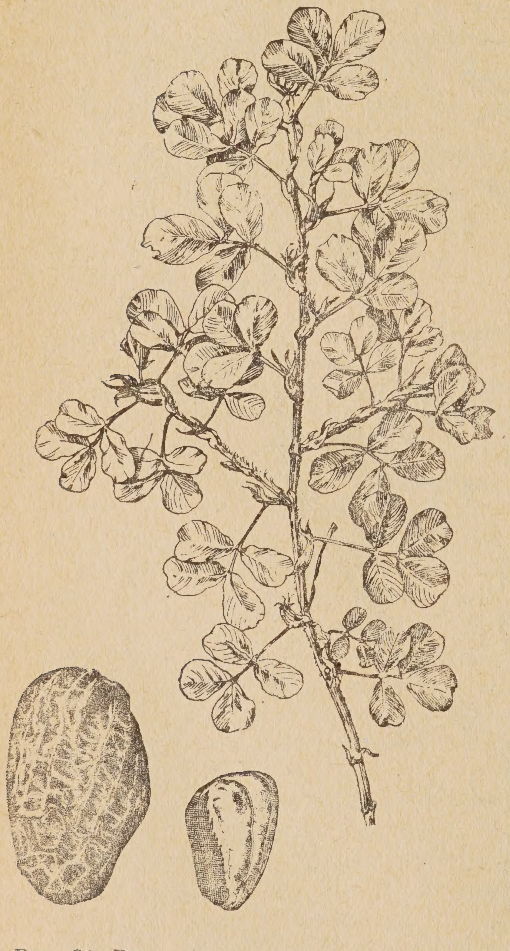


Рис. 81. Ветвь первого порядка, боб и семя южноамериканского подвида *Arachis hypogaea* L. ssp. *australiamericana* pr. *rasteiro* (A. Chev.) Z. Luz. Ветвь $^{1}/_{2}$, боб и семя $^{2}/_{1}$. (Ориг.)

Рис. 82. Ветвь первого порядка южноамериканского подвида *Arachis hypogaea* L. ssp. *australiamericana* pr. *peruviana* var. *procumbens* Z. Luz. $^{1}/_{2}$. (Ориг.)

4. Proles **peruviana** Z. Luz. Кусты стелющиеся, иногда с сильно приподнимающимися на концах ветвями и достигающие в диаметре 1 м и

более. Главный стебель высокий — от 17 до 35 см, но ветвится лишь у основания. Боковые ветви длинные, сравнительно толстые, иногда средние, многочисленные (до 15 и более), сильно антоциановые, густо опушенные длинными белыми и рыжими волосками. Ветвление слабое. Растения образуют укороченные ветви второго и третьего порядков. Облиственность слабая, но благодаря большому числу боковых ветвей куст с хорошей зеленой массой. Листочки мелкие и средние (от 3,5 до 4,5 см длины и от 2,0 до 2,7 см ширины), обратно-яйцевидные, часто округлые, по краям и с нижней стороны опушенные, темнозеленые. Бобы обычно 3-семянные, большей частью прямые с ясно выраженным клювиком. Оболочка боба средняя, ячеистая. Семена средние, светлокрасные, иногда другой окраски, продолговато-овальной формы. Растения предельно позднеспелые, с замедленным ростом в течение первых 2 месяцев. Корневая система мощная, с большим присутствием клубеньков.

Геогр. распр. Южная Америка — Перу, редко.

1. Var. **procumbens** Z. Luz. Кусты стелющиеся. Боковые ветви толстые, с гранями, редко ветвящиеся. Листочки обратно-яйцевидные, несколько продолговатые, средние. Цветки яркожелтые.

Геогр. распр. Как пролес.

2. Var. **erecta** Z. Luz. Большая полукустовая форма с высоким главным стеблем (до 35 см). Листочки мелкие, округлые. Боковые ветви округлые, средние по толщине, средне-ветвящиеся. Антоциановая окраска проявляется крайне сильно на всех частях растения (даже в момент всходов). Цветки оранжевые.

Геогр. распр. Как пролес.

Рис. 83. Ветвь первого порядка, боб и семя азиатского подвида *Arachis hypogaea* L. ssp. *asiatica* pr. *songorica* Z. Luz. Ветвь 1/2, боб и семя 2/1. (Ориг.)

5. Proles **colombiana** Z. Luz. Кусты стелющиеся, с сильно приподнятыми вверх ветвями. Главный стебель сравнительно тонкий, зеленый, со средними по длине междоузлиями, хорошо облиствен и ветвится по всей длине, отчего прилистники на нем отсутствуют, высокий, но вследствие сильно приподнятых и густо облиственных ветвей трудно различим. Боковые ветви многочисленны, хорошо ветвящиеся, яркозеленые, почти голые. Листочки на боковых ветвях сидят только начиная от середины их и сконцентрированы у вершины. В отличие от других крупные листочки сосредоточены ближе к концам ветвей. Листочки удлиненно-овальной формы, сравнительно крупные, изумрудно-зеленые, нежные, гладкие. Прилистники средние, очень узкие, но к основанию расширяющиеся. Бобы средние, прямые, 3-семян-

ные. Оболочка бобов средняя, ячеистая. Семена средние, коричневато-розовые.

Геогр. распр. Южная Америка — Колумбия. Очень редкая форма. Завезена также в Центральную Африку (Бельгийское Конго).

Разновидности неизвестны.

2. Subsp. **asiatica** Z. Luz. — **Азиатский подвид.** Растения позднеспелые (вегетационный период 150—180 дней). Кусты стелющиеся, обычно зеленые с большим числом тонких, округлых и хорошо разветвленных боковых ветвей, располагающихся в несколько ярусов, и с большой, рыхло расположенной зеленой массой. Очень редко растения с прижатым к земле кустом и с небольшим числом слабо облиственных боковых побегов. Главный стебель низкий, слабо ветвящийся (ветвление сосредоточено при основании его). Ветви третьего порядка отсутствуют. Опушение обычно слабое или среднее, очень редко густо опушенные. Листочки мелкие, обратно-яйцевидные, зеленые, голые, значительно реже округлой формы, густо опушенные и сизо-зеленые. Черешки широко-желобчатые, от 4,0—5,2 см длины. Прилистники обычно короткие, но широкие. Бобы длинные, узкие, большей частью цилиндрические, с наличием горбиков на спинной стороне, иногда неправильно изогнутые, многосемянные, реже 2-семянные. Оболочка бобов грубоватая (от 30 до 35% веса боба), гладкая, иногда очень тонкая, с глубокими, но мелкими ячейками. Семена от светлорозовых через желтовато-розовые до красных, обычно мелкие или средние, часто сплюснутые на соприкасающихся поверхностях. Высота растений от 6,0 до 15 см.

Геогр. распр. Индия, Египет, Джунгария (Синь-Цзянь).

Ключ для определения групп (proles) разновидностей subsp. asiatica

1. Кусты стелющиеся, с большим числом боковых побегов, расположенных в несколько ярусов, и с большой рыхлой зеленой массой. Опушение слабое 2
— Кусты стелющиеся, сильно прижатые к почве. Боковых стеблей мало, облиственность слабая. Растения сильно опушенные (войлочно). Листочки округлые, ресничато-опушенные. Бобы четковидные, многосемянные . . . . Pr. **songorica** Z. Luz. (1)
2. Бобы многосемянные, узкие, часто неправильно изогнутые. Оболочка толстая со слабо выраженными ячейками . . . . Pr. **aegyptiaca** Z. Luz. (2)
— Бобы многосемянные или 2-семянные, узкие, прямые. Оболочка бобов чрезвычайно тонкая, обычно с очень глубокими ячейками . . . . Pr. **indica** Z. Luz. (3)

1. Proles **songorica** Z. Luz. Растения стелющиеся, с сильно прижатым к почве кустом. Боковые ветви сравнительно короткие (35—45 см длины), образуются в небольшом количестве, очень тонкие, слабо облиственные, но густо (войлочно) опушены короткими белыми волосками. Антоциан на растениях выражен слабо. Главный стебель очень низкий, с сильно укороченными междоузлиями. Листочки мелкие, округлые, темнозеленые, с сизым оттенком, по краям ресничато-, а с нижней стороны войлочно-опушенные. Прилистники мелкие, но широкие. Бобы многосемянные, четковидные (с очень сильными перетяжками). Оболочка бобов очень тонкая, с глубокими ячейками. Семена средние, светлорозовые, часто с отпечатками сетчатой структуры боба.

Геогр. распр. Китайский Туркестан — Джунгария.

Разновидности очень слабо различаются по форме и величине листочков и длине вегетационного периода и урожайности.

2. Proles **aegyptiaca** Z. Luz. Кусты стелющиеся, с большой и рыхло расположенной зеленой массой. Главный стебель низкий и ветвится лишь у основания. Боковые ветви многочисленные, сравнительно длинные, средние по толщине, округлые, светлозеленые, хорошо ветвящиеся, средне опушенные и располагающиеся в несколько ярусов (3—4), причем верхние

Рис. 84. Азиатский подвид *Arachis hypogaea* L. ssp. *asiatica* pr. *songorica* Z. Luz. 1/4. (Ориг.)

яруса значительно короче ниже лежащих. Облиственность сильная. Листочки темнозеленые, средние и мелкие, обратно-яйцевидные, с округлой или слабо заостренной вершинкой. Прилистники средние, сравнительно широкие, зеленые. Бобы многосемянные, чаще 3-семянные, узкие, часто неправильно изогнутые. Оболочка бобов сравнительно грубая, слабо ячеистая (почти гладкая). Семена мелкие, часто сплюснутые, светлорозовые. Растения характеризуются мощной корневой системой с большим наличием клубеньков. По габитусу куста напоминают proles *indica*.

Геогр. распр. Египет (Средний и Нижний).

Дифференциация на разновидности очень слабая. Установлено 2 разновидности, различающихся между собой лишь по урожайности.

Рис. 85. Боб и семя азиатского подвида *Arachis hypogaea* L. ssp. *asiatica* pr. *aegyptiaca* Z. Luz. 2/1. (Ориг.)

3. Proles **indica** Z. Luz. Кусты компактные, стелющиеся, бо́льшие в диаметре, чем у pr. *aegyptiaca*, но несколько уступающие им по рыхлости расположения зеленой массы. Главный стебель мягкий, слабо ветвящийся у основания. Боковые ветви расположены в несколько ярусов, зеленые, тонкие, округлые, образующие длинные ветви второго порядка. Облиственность хорошая. Ветвление сильное. Листочки мелкие или средние, темнозеленые, обратно-яйцевидные. Прилистники мелкие, широкие, зеленые. Бобы 2-семянные или 3-семянные, средние или мелкие, часто узкие, цилиндрической формы, иногда коконообразные. Оболочка бобов чрезвычайно тонкая, глубокоячеистая, реже средняя. Семена от светлорозовых до светлокрасных, сравнительно мелкие.

Геогр. распр. Индия, Индо-Китай.

Разновидности различаются по цвету семян, форме и величине бобов и листочков, по вегетационному периоду и урожайности.

3. Subsp. **vulgaris** Z. Luz. Растения раннеспелые, среднеспелые и среднепозднеспелые, прямостоячие или стелющиеся, обычно зеленые, реже с присутствием антоциана, слабо или средне опушенные. Ветви первого порядка обычно слабо, реже сильно ветвящиеся и образуются в числе от 4—5 до 10—12; ветви третьего порядка всегда отсутствуют. Листочки от мелких до крупных, эллиптические, широко-эллиптические, овальные или обратно-яйцевидные, от светлозеленых до темнозеленых. Черешки короткие или длинные (от 2,5 до 5,5 см), узко- или широко-желобчатые. Прилистники

Рис. 86. Ветвь первого порядка, боб и семя азиатского подвида *Arachis hypogaea* L. ssp. *asiatica* pr. *indica* Z. Luz. Ветвь $^1/_2$, боб и семя $^2/_1$. (Ориг.)

от длинных до коротких. Цветки мелкие или средние. Бобы от мелких до крупных (от 1,5 до 5,5 см), 2-семянные, реже многосемянные. Форма боба коконообразная, вальковато-цилиндрическая, с ясно или слабо выраженными перетяжками. Оболочка бобов чаще тонкая или средняя, реже толстая, гладкая и ячеистая. Семена от мелких до крупных; по форме различают округлые, овальные, продолговато-овальные, часто сплюснутые на соприкасающихся поверхностях, светлорозовые, желтовато-розовые, коричневато-розовые, светлокрасные, буро-красные и черно-фиолетовые. Высота растений от 10 до 80 см. Растения высокомасличные, столовые или кормовые и имеющие промышленное значение.

Геогр. распр. Широко распространены по всему ареалу культуры (Центральная Америка, США, Африка, Азия и Европа).

Ключ для определения групп (proles) разновидностей ssp. vulgaris

1. Куст прямостоячий 2

— Куст стелющийся. Бобы крупные или средние (3,0—4,0 см длины), продолговатые. Семена удлиненно-овальные, коричневато-розовые . . . . Pr. **prostrata** Z. Luz. (1)

2. Листочки обратно-яйцевидные, удлиненные, темнозеленые. Куст переходной формы . . . . Pr. **intermedia** Z. Luz. (2)
— Листочки иные 3
3. Бобы коконообразные, 2-семянные, мелкие или средние. Оболочка бобов тонкая или средняя. Семена округлые, мелкие или средние, светлорозовые . . . . Pr. **albido-seminea** Z. Luz. (3)
— Бобы вальковато-цилиндрические, многосемянные, крупные. Оболочка бобов чаще грубая, реже средняя. Семена большей частью сплюснутые на соприкасающихся поверхностях, средние, от светлорозовых до черно-фиолетовых . . . . Pr. **rubroseminea** Z. Luz. (4)

Рис. 87. *Arachis hypogaea* L. ssp. *vulgaris* pr. *prostrata* var. *mesocarpa* Z. Luz. Куст $^1/_4$, боб и семя $^2/_1$. (Ориг.)

1. Proles **prostrata** Z. Luz. Кусты стелющиеся. Ветви в незначительном количестве (не более 10). Ветвистость средняя. Ветви третьего порядка отсутствуют. Листочки мелкие, реже средние, обратно-яйцевидные, темнозеленые. Черешки короткие (2,5—3,5 см длины), широко-желобчатые. Антоциановая окраска на вегетативных частях отсутствует. Бобы распределяются по всей длине боковых ветвей, они обычно крупные, реже средние, 2-семянные, редко 3-семянные. Оболочка бобов обычно толстая, грубая (до 40%).[1] Семена крупные или средние, продолговато-овальной формы, коричневато-розовые. По содержанию жира в семенах несколько уступают формам кустовой группы арахиса, но значительно превышают их по урожайности. Растения среднепозднеспелые.

Геогр. распр. Преимущественно в США и Центральной Америке.

Разновидности различаются по крупности бобов, размерам куста и листочков, а также и вегетационному периоду.

1. Var. **prostrato-macrocarpa** Z. Luz. Бобы преимущественно 2-семянные, очень крупные (до 5,0—5,5 см длины), толстые. Семена крупные (до

[1] Здесь и в дальнейшем тексте имеется в виду процент от веса всего боба.

2,0 см), продолговато-овальные, коричневато-розовые. Куст средний, с незначительной вегетативной массой. Назначение кормовое. Представителями этой разновидности являются, напр., сорта американской селекции — Dixic Giant, Virginia Mammoth, и др.

Геогр. распр. Как пролес.

2. Var. **prostrato-elongata** Z. Luz. Бобы крупные (до 4,5 см длины), но сравнительно узкие (до 1,39—1,5 см ширины и толщины), 2-семянные, с сильно выраженной перетяжкой. Оболочка бобов грубая, ячеистая. Семена продолговато-овальные, коричневато-розовые. Назначение кормовое.

Рис. 88. *Arachis hypogaea* L. ssp. *vulgaris* pr. *intermedia* Z. Luz. $^1/_4$. (Ориг.)

Геогр. распр. Преимущественно в США, Центральной Америке и Европе.

3. Var. **prostrato-mesocarpa** Z. Luz. Бобы значительно меньше, чем у 2 предыдущих разновидностей. Выполненность бобов хорошая. Оболочка средняя. Семена средние, продолговатые, коричневато-розовые, с высокими вкусовыми качествами.

Характерным представителем этой разновидности является сорт Виргинский стелющийся.

Геогр. распр. США.

2. Proles **intermedia** Z. Luz. Кусты прямостоячие, низкие или средние (от 20 до 30 см высоты), переходной формы (от стелющихся к кустовым), с полушаровидной кроной и с большой зеленой массой. Главный стебель не выдается над кустом, но хорошо ветвится у основания. Растения образуют в большом количестве тонкие, округлые, зеленые и слабо ветвящиеся боковые побеги (ветвятся лишь крайние или наружные ветви, отходящие под меньшим углом отклонения, чем у растений proles *albido-seminea*). Опушение среднее. Антоциан на вегетативных частях почти всегда отсутствует. Облиственность сильная. Листочки средние, темнозеленые, обратнояйцевидные, несколько удлиненные, с заостренной вершинкой. Прилистники средние, обычно не расширяющиеся к основанию. Бобы крупные или средние (3,0—3,5 см длины, 1,1—1,5 см ширины и 1,1—1,6 см толщины), коконообразные, 2-семянные, продолговатые, расположены на кусте рыхло, но все же сконцентрированы вокруг корневой шейки. Оболочка бобов средней толщины (26—30%). Семена удлиненно-овальной формы, крупные или средние, коричневато-розовые. Растения среднепозднеспелые. Предста-

вителями этой разновидности являются сорта Виргинский кустовой и Африкан.

Геогр. распр. Преимущественно в США и отчасти в Северной Африке (Алжир).

Разновидности различаются весьма слабо по величине бобов и куста.

3. Proles **albido-seminea** Z. Luz. Кусты прямостоячие, от 20 до 50 см высоты. Главный стебель на уровне или несколько ниже боковых ветвей, слабо ветвящийся у основания и часто дает соцветия. Хорошо разветвленные боковые ветви образуются обычно в числе 4—5. Ветвление преимущественно в одной плоскости. Ветви второго порядка, образующиеся ближе к основанию боковых стеблей, значительно длиннее выше расположенных. Опушение среднее или сильное. Растения обычно светлозеленые, но часто со

Рис. 89. *Arachis hypogaea* L. ssp. *vulgaris* pr. *albido-seminea* var. *brachycarpa* Z. Luz. $^1/_4$. (Ориг.)

слабым присутствием антоциана. Облиственность слабая или сильная. Листочки средние или крупные, эллиптической или широко-эллиптической формы, светлозеленые. Черешки длинные (4,5—6,0 см). Бобы мелкие или средние, коконообразные, 2-семянные, со слабой или сильной перетяжкой. Оболочка боба тонкая или средняя (от 17 до 25—30%), с хорошо выраженными ячейками. Семена округлые, от желтовато-розовых до светлорозовых. Длина семян 1,0—1,8 см, ширина 0,8—1,0 см и толщина 0,5—1,0 см. Абсолютный вес 1000 семян от 200 до 825 г. Растения от предельно скороспелых до средне скороспелых.

Геогр. распр. Возделываются по всему ареалу культуры (Америка, Африка, Ява, Азия и Европа).

Ключ для определения разновидностей proles albido-seminea

1. Бобы 2-семянные с сильной перетяжкой, продолговатые 2
— Бобы 2-семянные, реже 3-семянные, со слабой перетяжкой, толстые . . . . Var. **brachycarpa** Z. Luz.

2. Бобы мелкие с тонкой оболочкой. Кусты низкие или средние . . . . Var. **microcarpa** Z. Luz.
— Бобы выше средних. Оболочка средняя. Кусты высокие . . . . Var. **media** Z. Luz.

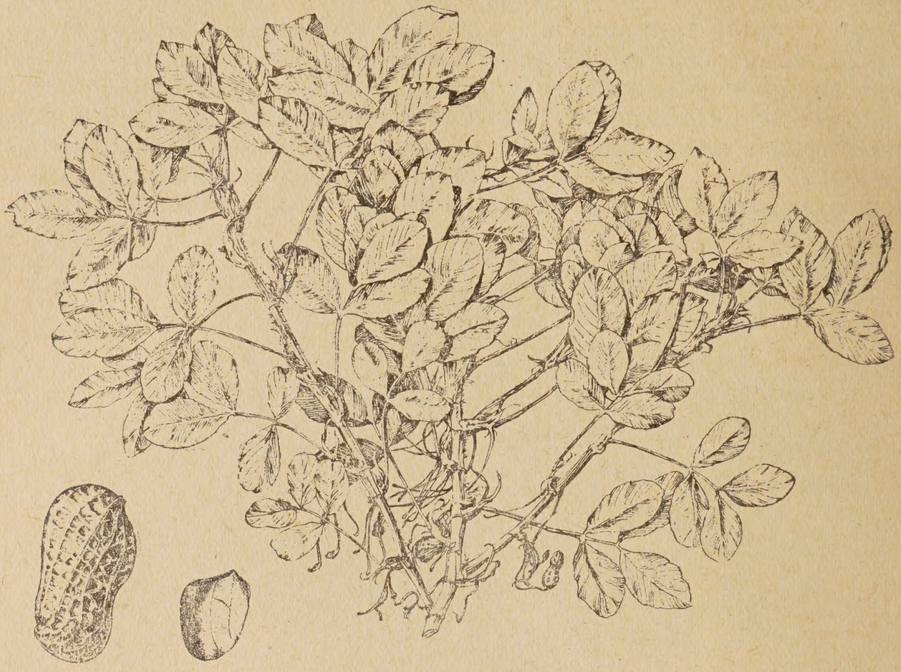


Рис. 90. Ветвь первого порядка *Arachis hypogaea* L. ssp. *vulgaris* pr. *albido-seminea* var. *brachycarpa* Z. Luz. $^1/_2$. (Ориг.)

1. Var. **brachycarpa** Z. Luz. Кусты невысокие (в среднем 25—30 см), но широкие, с большой зеленой массой. Боковые ветви толстые, густо опушенные. Лист широко-эллиптический. Бобы средние, толстые, со слабой перетяжкой, 2-семянные. Семена округлые, светлорозовые. Средне скороспелые.

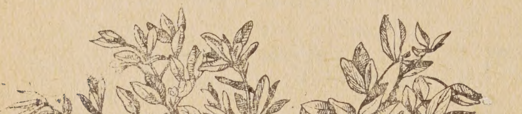


Рис. 91. *Arachis hypogaea* L. ssp. *vulgaris* pr. *albido-seminea* var. *microcarpa* Z. Luz. $^1/_4$. (Ориг.)

Подразновидности слабо различаются между собою по размерам куста, листочков, бобов и урожайности. Представители этой разновидности — сорта типа Ява.

Геогр. распр. Широко распространенные на о-ве Ява и в СССР.

2. Var. **microcarpa** Z. Luz. Кусты низкие, с небольшой зеленой массой. Боковые ветви средние, средне опушенные. Листочки узко-эллиптические. Бобы мелкие, 2-семянные, с сильной перетяжкой. Оболочка бобов тонкая (18—25%), сильно ячеистая. Семена мелкие, округлые, светлорозовые, высокомасличные. Скороспелые. В эту разновидность входят все мелкоплодные формы испанского типа.

Геогр. распр. Широко возделывается по всему ареалу.

3. Var. **media** Z. Luz. Кусты высокие (до 50 см). Хорошо облиственные. Боковые ветви толстые, хорошо опушенные. Листочки широко-эллиптические, средние и крупные. Бобы выше средних, хорошо выполненные. Семена средние, округлые, светлорозовые. Представителями этой разновидности являются среднеплодные формы испанского типа и Испанский улучшенный.

Рис. 92. Ветвь первого порядка, боб и семя *Arachis hypogaea* L. ssp. *vulgaris* pr. *albido-seminea* var. *microcarpa* Z. Luz. Ветвь 1/2, боб и семя 2/1. (Ориг.)

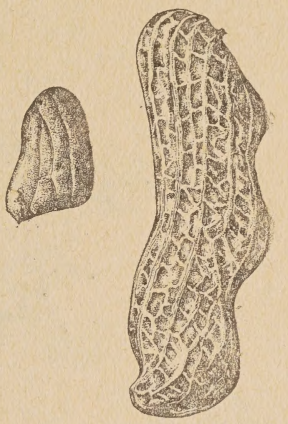


Рис. 93. Боб и семя *Arachis hypogaea* L. ssp. *vulgaris* pr. *rubra* var. *erythrina* Z. Luz. (Ориг.)

Геогр. распр. Широко возделывается по всему ареалу.

4. Proles **rubroseminea** Z. Luz. Кусты высокие (до 75 см), прямостоячие, но к моменту созревания раскидистые. Главный стебель высокий, средне или сильно выдающийся над кустом и часто несет на себе в большом количестве соцветия. Боковые ветви мощные, чаще с гранями, толстые, сильно антоциановые, иногда зеленые, образуются в незначительном количестве (5—7), из числа которых обычно 4 слабо или средне ветвящиеся (остальные не ветвятся). Облиственность обычно незначительная, реже сильная. Листочки от средних до крупных, чаще широко-овальной формы, светло-зеленые. Черешки от 3,5 до 6,0 см длины. Преобладают формы сильно опушенные длинными белыми волосками. Бобы крупные, многосемянные (2—4 семени), вальковато-цилиндрические (часто с горбиками на спинной стороне и с хорошо выраженным клювиком). Оболочка бобов грубая или средняя (25—38%), гладкая или ячеистая. Семена круглые или мелкие, часто сплюснутые на соприкасающихся поверхностях, светлорозовые, ярко-красные, буро-красные и черно-фиолетовые. Абсолютный вес 1000 семян 400—850 г. Растения скороспелые и средне скороспелые.

Геогр. распр. Возделываются по всему ареалу культуры.

Ключ для определения разновидностей proles rubroseminea

1. Бобы вальковато-цилиндрические, гладкие, без клювика, оболочка грубая 2
— Бобы цилиндрические, длинные, с горбиками на спинной стороне, с ясно выраженным клювиком. Оболочка средней толщины с хорошо выраженной ячеистостью. Семена яркокрасные . . . . Var. **erythrina** Z. Luz.
— — Семена светлорозовые . . . . Var. **subrosea** Z. Luz.
2. Семена буро-красные . . . . Var. **anthocyanica** Z. Luz.
— Семена черно-фиолетовые . . . . Var. **atroviolacea** Z. Luz.

1. Var. **erythrina** Z. Luz. Бобы прямые, цилиндрические, многосемянные. Оболочка бобов средняя, ячеистая. Семена средние, яркокрасные. Кусты высокие. Боковые ветви толстые. Листочки широко-эллиптические. Представитель — сорт Теннесский красный.

Геогр. распр. Широко возделывается по всему ареалу.

Рис. 94. *Arachis hypogaea* L. ssp. *vulgaris* pr. *rubroseminea* var. *anthocyanica* Z. Luz. $^1/_4$. (Ориг.)

2. Var. **subrosea** Z. Luz. Бобы прямые, цилиндрические, многосемянные. Оболочка бобов средняя по толщине, ячеистая. Семена средние, светлорозовые. Кусты высокие. Боковые ветви толстые. Листочки широко-эллиптические. Представитель — сорт Теннесский белый.

3. Var. **anthocyanica** Z. Luz. Бобы вальковато-цилиндрические, гладкие, оболочка грубая (до 30%) и выше). Семена буро-красные. Растения сильно антоциановые с высоко поднимающимся главным стеблем.

Представитель — сорт Валенсия.

Геогр. распр. Широко возделывается по всему ареалу.

4. Var. **atroviolacea** Z. Luz. Бобы, как у var. *anthocyanica*.

Семена часто сильно сплюснутые, черно-фиолетовые. Представитель — сорт Порто-Аллегро.

Геогр. распр. Бразилия.

Генетика. Генетически культура арахиса до настоящего времени почти совершенно не изучена. Первые работы по гибридизации начаты были лишь в начале XX века.

Так, van der Stock в 1910 г., в целях изучения наследственности, впервые предпринял искусственное скрещивание арахиса и, изучая исключительно

качественные признаки, установил, что красная окраска семенной оболочки доминирует над светлой. Badamy (1928), скрещивая Spanish × Big Japan и Small Japan × × Virginia, показал, что стелющаяся форма куста доминирует над кустовой. В 1930 г. Stockes и Hull, в результате своих гибридизационных работ, подтвердили наблюдения van der Stock'a над окраской семенной оболочки и случайно в процессе работы натолкнулись на тот факт, что все семена стелющихся форм арахиса

Рис. 95. Ветвь первого порядка, боб и семя *Arachis hypogaea* L. ssp. *vulgaris* pr. *rubroseminea* var. *anthocyanica* Z. Luz. Ветвь $^1/_2$, боб и семя $^2/_1$. (Ориг.)

нуждаются после созревания в длительном периоде покоя (до 65 дней), тогда как семена кустовых форм могут прорастать сразу же после созревания. Hayss в 1933 г. на основе тщательного изучения целого ряда как вегетативных, так отчасти и генеративных признаков у различных сортов арахиса пытался классифицировать эти признаки в виде типизаций. Им изучалось 15 признаков у 40 различных сортов арахиса. В результате этого изучения 35 сортов были классифицированы в 4 группы кустовых форм и 16 групп стелющихся. Изучаемые признаки учитывались при анализе от скрещивания Valencia × Sine. Исследования показали, что такие признаки, как красная окраска семенной оболочки, интенсивность антоциановой окраски стебля, стелющийся габитус куста, удлиненные семена, рано увядающие цветки, темная окраска венчика, форма листа стелющегося типа и пр., являются доминирующими признаками, причем 2 первых признака (красная окраска

семенной оболочки и интенсивность антоциановой окраски стебля) находятся в отношении 3 : 1, а 2 последующие признака наследуются в отношении 15 : 1.

Рецессивными признаками оказались такие, как светлая окраска семенной оболочки, светлокрасная окраска на стебле, прямостоячий габитус куста, короткосемянность, поздно увядающие цветки, светлая окраска венчика и форма листьев типа Валенсии. Доминантными признаками оказались также и фертильность растений, нормальная форма листочков, наличие листовой оси, а такие признаки, как стерильность, морщинистость и отсутствие оси у листьев, оказались рецессивными.

Дальше было установлено, что расщепляющиеся признаки не обнаружили какого-либо взаимоотношения или связи между собой и только лишь 8 признаков, из которых 5 вегетативных, удалось связать с признаками урожайности. В 1936 г. J. S. Patel и др. вновь предприняли генетическое изучение различных качественных признаков у арахиса, напр., габитус куста, ветвистость, вегетационный период, опушение, окраску семенной оболочки, присутствие антоциана на растении и пр., в результате чего было установлено 30 генетических факторов, обусловливающих те или иные признаки. Так, скрещивая кустовые сорта со стелющимися, они натолкнулись на расщепление в F_2 при отношении: 15 зеленых растений — 1 альбинос. Дальше, скрещивая имеющиеся сорта с кустовыми, часто наблюдали наличие ненормальных низкорослых растений, которые обычно оказывались стерильными, что объяснялось присутствием 2 факторов. Ими же были найдены 2 фактора, обусловливающие ненормальности, которые в F_2 давали расщепление при отношении 15 : 1. Затем, было установлено, что ветвистость доминирует над неветвистостью и в F_2 наследуется в простом менделевском отношении 3 : 1, позднеспелость доминирует над раннеспелостью и в F_2 расщепление идет в отношении 3 : 1; опушенность доминирует над редкой опушенностью, которая обусловливается единственным и специальным геном. Что касается межвидовых скрещиваний у арахиса, то последние не производились. *A. Nambyguerae* и *A. Rastreiro*, считавшиеся ранее как отдельные виды, при скрещивании с *A. hypogaea* давали фертильные растения.

Направление селекции. Арахис, являясь растением тропического и субтропического пояса, в условиях Советского Союза при существующем наличии ассортимента имеет ограниченный ареал с оптимальными условиями для своего развития. В связи с этим при продвижении культуры в более северные районы, где засухи являются не редкостью (напр. Краснодарский и Орджоникидзевский края, УССР и др.), селекция культуры арахиса должна быть направлена в сторону выведения более скороспелых и более засухоустойчивых сортов, чем мы имели до сих пор. При практической оценке как культуры, так и сорта одним из главных признаков является урожайность, которая также будет способствовать упрочению культуры арахиса в СССР. В зависимости от предъявляемых требований к арахису со стороны пищевой промышленности возможны 2 направления в селекции: селекция на сорта с высокой масличностью и селекция на сорта с высоким содержанием белка. При использовании арахиса как лакомства следует повести селекцию на крупноплодные сорта с тонкой оболочкой бобов. Для использования арахиса как закрепителя почв или для целей сидерации на цитрусовых и чайных плантациях в районах влажных субтропиков, а также при посеве на корм необходимо иметь сорта с богатой вегетативной массой и с сильно развитой корневой системой. В целях борьбы с фузариозом и другими заболеваниями арахиса, которые особенно сильно проявляются в северных районах культуры, следует повести селекцию на иммунность сортов к грибным заболеваниям. В хозяйствах с механизированными процессами возделывания арахиса требуются сорта с прямостоячим кустом, с крепким прикреплением бобов, с компактным расположением их у основания куста. Выведение сортов с комплексом хозяйственнополезных свойств — такова основная задача селекции.

Основным методом в селекции арахиса, главным образом, являлся метод индивидуального отбора, но в последнее время начинает развиваться уже и синтетическая селекция. При выведении новых сортов на обязанности селекционных учреж-

Рис. 96. Ареал распространения диких видов рода *Arachis* L. и районы культуры *Arachis hypogaea* L.: *1* — ареал диких видов рода *Arachis* L.; *2* — местонахождения *Arachis pusilla* Benth.; *3* — местонахождения *A. prostrata* Benth.; *4* — местонахождения *A. villosa* Benth.; *5* — местонахождения *A. glabrata* Benth.; *6* — местонахождения *A. marginata* Gardn.; *7* — местонахождения *A. tuberosa* Bong.; *8* — местонахождения *A. paraguariensis* Chod. et Hassler; *9* — местонахождения *A. guaranitica* Chod. et Hassler; *10* — местонахождения *A. sylvestris* A. Chev.; *11* — районы культуры *Arachis hypogaea* L. (Ориг.)

дений лежат размножение этих сортов, которое полностью обеспечивало бы испытание их как в системе Государственного сортоиспытания, так и в производственных условиях совхозов и колхозов, и строгая проверка в дальнейшем работы семеноводческих организаций с этими сортами. В свою очередь, учитывая биологические и хозяйственные особенности этой культуры, семеноводческие организации при передаче в целях испытания в производственных условиях должны внимательно отнестись к выбору района и обеспечить культуру доброкачественным посевным материалом и высокой агротехникой возделывания, при которых выделенные лучшие сорта смогут проявить максимум своих возможностей. На обязанность семеноводческих организаций возлагаются контроль и точный учет наличия всего семенного фонда. Только при соблюдении этих мероприятий можно распространить и упрочить культуру арахиса в СССР. Семеноводческие организации в условиях Северного Кавказа и УССР до выведения новых сортов должны продолжать работу по размножению и внедрению выведенных Всесоюзным научно-исследовательским институтом масличных культур сортов — Испанский 0344 и Валенсия 0433. Семеноводческие организации Средней Азии особенно должны заботиться о размножении и сохранении семенного материала по выделенным и уже районированным сортам Среднеазиатской опытной станции ВИР — Испанский 32/76, Ташкентский № 1, а также сорта Валенсия № 112. В условиях Закавказья, где культура арахиса проникла уже на поля совхозов и колхозов, семеноводческие организации должны обратить самое серьезное внимание на Испанский 46/2 и Испанский 96, как лучшие сорта, выведенные Закатальской опытной станцией, заменив ими распространенные до настоящего времени засоренные сорта Испанский улучшенный и Испанский мелкий американской селекции.

Ключ для определения групп сортов

1. Куст прямостоячий 2
— Куст стелющийся 8
2. Бобы многосемянные (2—5 семян), длинные — от 4,0 до 7,0 см . . . 3
— Бобы малосемянные (2 семени) 5
3. Бобы вальковато-цилиндрические, гладкие с грубой, толстой оболочкой (до 30%) и выше), семена мясо-красные . . . . . . **Валенсия** (1)
— Бобы цилиндрические, ячеистые, с ясно выраженным клювиком и со средней по толщине оболочкой (до 25—28%) 4
4. Семена яркокрасные . . . . **Теннесский красный** (2)
— Семена светлорозовые . . . . **Теннесский белый** (3)
5. Листочки крупные, широко-эллиптические 6
— Листочки обратно-яйцевидные 7
6. Бобы 2-семянные, средние (2,5—3,5 см длины), ячеистые с сильным перехватом, продолговатые. Семена округлые, светлорозовые . . . . **Испанский улучшенный** (4)
— Бобы 2-семянные (редко 3-семянные), средние (2,5—3,5 см) ячеистые, со слабым перехватом, короткие, но толстые. Семена округлые, светлорозовые . . . . **Ява** (5)
= Бобы 2-семянные, мелкие, ячеистые, с очень тонкой оболочкой (18—25%). Семена мелкие, округлые, светлорозовые . . . . **Испанский мелкий** (6)
7. Бобы 2-семянные, продолговатые с сильным перехватом, сравнительно гладкие, средние. Семена средние, продолговатые, коричневато-розовые . . . . **Африканский** (7)
8. Бобы сравнительно крупные, продолговатые (3,5—4,5 см), 2-семянные, с сильным перехватом; оболочка бобов средняя. Семена коричневато-розовые, продолговатые . . . . **Виргинский стелющийся** (8)

ГЛАВНЕЙШИЕ СОРТА [1]

1. **Испанский 0344.** [2] Куст прямостоячий со средне развитой вегетативной массой. Боковые ветви первого порядка слабо ветвятся. Из пазух листьев вместо ветвей отходит большое число соцветий. Опушение на вегетативных частях среднее; антоциановая окраска на растениях отсутствует. Листочки зеленые, средние, эллиптические, заостренные на концах. Бобы мелкие, коконообразные, хорошо выполненные (73—89%). Прикрепление бобов к гинофорам крепкое. Расположение бобов скученное. Оболочка бобов тонкая, ячеистая. Семян в бобе 1—2. Семена мелкие, округлые, светлорозовые (телесного цвета).

Выведен селекционной станцией „Круглик" в 1929 г. методом индивидуального отбора из образца, полученного из Вашингтона через Всесоюзный институт растениеводства.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт ранний, урожайный (до 30—32 ц с 1 га). Содержание масла в абсолютно-сухих семенах 54—56%.

Районы распространения. Краснодарский и Орджоникидзевский края, Украинская ССР, южная часть Казахской ССР, Кара-Калпакская АССР и Киргизская ССР.

2. **Сорт № 104.** [3] Куст прямостоячий, маленький, низкий, раскидистый. Боковые ветви сравнительно хорошо облиственные. Листочки зеленые, мелкие, обратно-яйцевидные. Опушение на вегетативных частях среднее; антоциановая окраска отсутствует. Бобы мелкие, коконообразные, с неглубокими перехватами, хорошо выполнены и сгруппированы у основания куста. Прикрепление бобов к гинофорам сравнительно прочное. Оболочка бобов тонкая (21,9%), рыхлая, снаружи со стертыми ребрами. Семян в бобе 1—2, реже 3. Семена мелкие, округлые, светлорозовые (телесного цвета). Вес 1000 семян в среднем 267 г.

Выведен Всесоюзным институтом масличных культур в 1934 г. из гибридной популяции от скрещивания Георгия × Испанский № 0286.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт более скороспелый, чем Испанский 0344. Содержание масла в семенах 52,7%.

Районы распространения. Размножается в Краснодарском крае.

3. **Сорт № 107.** [3] Куст прямостоячий, маленький, низкий, раскидистый. Боковые ветви сравнительно хорошо облиственные. Листочки зеленые, мелкие, обратно-яйцевидные. Опушение вегетативных частей среднее. Антоциановая окраска отсутствует. Бобы мелкие, коконообразные, с неглубоким перехватом, хорошо выполненные. Прикрепление к гинофорам сравнительно прочное. Оболочка бобов тонкая (22,4%), рыхлая со стертыми ребрами. Семян в бобе 1—2, реже 3. Семена мелкие, красного и телесного цвета. Вес 1000 семян в среднем 262 г.

Выведен Всесоюзным институтом масличных культур в 1934 г. из гибридной популяции от скрещивания Георгия × Испанский № 0286.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт скороспелый, по вегетационному периоду сходен с сортом № 104. Урожайный. Содержание масла в семенах 52,15%.

Районы распространения. Размножается в Краснодарском крае.

---

[1] Описание сортов дано по статье З. Лузиной „Арахис" в „Руководстве по апробации с.-х. культур, т. III. Масличные культуры". Ленинград, 1938.

[2] По данным Государственного сортоиспытания.

[3] По данным ВНИИМК.

4. **Сорт № 123.**[1] Куст прямостоячий, средний по высоте. Боковые ветви хорошо облиственные. Антоциановая окраска на вегетативных частях отсутствует. Листочки зеленые, средние, овальные или обратно-яйцевидные, на конце заостренные. Бобы мелкие, коконообразные, с неглубоким перехватом, хорошо выполненные и сгруппированы у основания куста. Прикрепление к гинофорам более или менее прочное. Оболочка бобов утолщенная (26,2%), рыхлая, снаружи в большинстве случаев со стертыми ребрами. Семян в бобе 1—2, редко 3. Семена мелкие, телесного цвета. Вес 1000 семян — 307 г.

Выведен Всесоюзным институтом масличных культур в 1934 г. из гибридной популяции от скрещивания Испанский № 0286 × Валенсия № 0433.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт скороспелый. По вегетационному периоду сходен с сортами № 104 и № 107. Содержание масла в семенах в среднем 51,6%.

Районы распространения. Размножается в Краснодарском крае.

5. **Испанский № 32/76.** Куст прямостоячий, средний по высоте, с небольшой вегетативной массой. Опушение среднее. Антоциановая окраска на вегетативных частях отсутствует. Листочки светлозеленые, средние, эллиптические. Бобы мелкие, коконообразные, со средне выраженным перехватом, хорошо выполненные, скученно расположенные; длина бобов 2,0—2,5 см, ширина 1,0—1,3 см. Прикрепление бобов к гинофорам прочное. Оболочка бобов тонкая, ячеистая. Семян в бобе 1—2. Семена мелкие, округлые, светлорозовые; длина семян 1,0—1,2 см, ширина 0,9 см. Вес 1000 семян 374—380 г.

Выведен Среднеазиатской станцией Всесоюзного института растениеводства в 1932 г. методом индивидуального отбора.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт один из скороспелых, дает наибольший процент зрелых бобов (83—92%) с высоким выходом семян (до 72%), урожайный. Содержание масла в семенах 56—59%.

Районы распространения. На орошаемых землях Кара-Калпакской АССР, Киргизской ССР, Узбекской ССР, Туркменской ССР и Таджикской ССР.

6. **Испанский 153.** Куст прямостоячий с незначительной вегетативной массой. Очень сходен с Испанским 32/76. Опушение среднее. Антоциановая окраска на вегетативных частях отсутствует. Листочки светлозеленые, средние, эллиптические. Бобы мелкие, коконообразные, хорошо выполненные, скученно расположенные; длина бобов 2,0—2,7 см, ширина 1,0—1,3 см. Прикрепление к гинофорам прочное, оболочка бобов тонкая (в условиях Узбекской ССР — 26%), ячеистая. Семян в бобе 2, реже 1. Семена мелкие, округлые, светлорозовые, длина 1,1—1,4 см, ширина 0,8—0,9 см. Вес 1000 семян 385—402 г.

Выведен Среднеазиатской станцией Всесоюзного института растениеводства в 1932 г. методом индивидуального отбора.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт перспективный для Узбекской ССР: скороспелый, одновременно созревающий, с высоким выходом семян. По урожайности превышает стандартный сорт — Испанский 32/76 — на 10—20%. Содержание масла в семенах 53—54%.

Районы распространения. На орошаемых землях Узбекской ССР, Таджикской ССР, Туркменской ССР, Киргизской ССР и южных районов Казахской ССР.

7. **Ташкентский № 1.** Куст прямостоячий, средний по высоте. Опушение на вегетативных частях среднее. Листочки светлозеленые, средние, эллип-

[1] По данным ВНИИМК.

тические. Бобы мелкие, коконообразные, хорошо выполненные. Бобы прикреплены к гинофорам прочно. Расположение бобов скученное. Оболочка бобов соломенно-желтая, ячеистая, сравнительно тонкая, не уступающая некоторым испанским сортам (достигает 24—25%). Семена мелкие, округлые, светлорозовые.

Выведен Туркменской селекционной станцией методом массового отбора из испанского сорта в 1926 г.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт скороспелый, урожайный. Содержание масла в семенах 50—52%.

Районы распространения. На орошаемых землях Кара-Калпакской АССР, в южной части Киргизской ССР и Таджикской ССР (районы Ферганской долины).

8. **Аврора.** Куст прямостоячий, низкий, с небольшой вегетативной массой. Боковые ветви слабо ветвятся и образуются в числе 4—5. Опушение вегетативных частей среднее. Листочки светлозеленые, средние, эллиптические, заостренные на концах. Бобы мелкие, коконообразные, со слабым перехватом, хорошо выполненные. Прикрепление бобов к гинофорам прочное. Расположение бобов скученное. Оболочка бобов очень тонкая (17—20%), ячеистая. Семена мелкие, округлые, светлорозовые, длина семян 0,9—1,1 см, ширина 0,6—0,8 см, толщина 0,6—0,9 см. Вес 1000 семян 320—350 г.

Выведен Всесоюзным институтом растениеводства в 1926 г. методом индивидуального отбора из южноамериканского образца (числится по каталогу ВИР за № 76).

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт один из скороспелых, одновременно созревающий (что выделяет его из всех других испанских сортов), сравнительно урожайный. Содержание масла в семенах 56—57%.

Районы распространения. Краснодарский и Орджоникидзевский края.

9. **Валенсия 0433.** Куст высокий, к моменту созревания раскидистый. Боковые ветви и главный стебель почти не ветвятся, а из пазух листьев вместо ветвей в большом количестве выходят соцветия. Опушение и антоциановая окраска проявлены сильно. Листочки темнозеленые, средние и крупные, обратно-яйцевидные, несколько удлиненные. Бобы крупные, вальковато-цилиндрические, хорошо выполненные. Прикрепление бобов к гинофорам слабое. Расположение бобов на кустах рыхлое, но сконцентрированное при основании растений. Оболочка бобов сравнительно гладкая и грубая. Семян в бобе 2—4. Семена мелкие и средние, слегка удлиненные, часто сплюснутые, мясо-красного цвета.

Выведен селекционной станцией „Круглик“ в 1929 г. из образца Всесоюзного института растениеводства.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт ранний, одновременно созревающий (дает до 90% нормальных бобов). Содержание масла в семенах 50—53%. Недостатками этого сорта являются его высокий процент оболочек, который достигает 35—40, и слабое прикрепление бобов к гинофорам, которые при уборке легко обрываются и тем самым снижают урожай.

Районы распространения. В зоне достаточного увлажнения Краснодарского и Орджоникидзевского краев и Украинской ССР.

10. **Валенсия 112.** Куст высокорослый, рыхлый. Боковые ветви почти не ветвящиеся. Опушение и окраска на растении проявлены сильно. Листочки темнозеленые, средние и крупные, удлиненно-овальные. Бобы крупные, вальковато-цилиндрические, хорошо выполненные. Прикрепление бобов к гинофорам слабое. Расположение бобов на кусте рыхлое, но сконцентри-

рованное при основании растений. Оболочка бобов гладкая (сетчатость слабо заметная), грубая. Длина бобов 3,2—5,0 см, ширина 1,4—1,6 см. Семян в бобе 3—4, реже 2—1. Семена крупные, удлиненные, часто сплюснутые, мясо-красного цвета. Длина семян 1,25—1,8 см, ширина 0,7—1,1 см.

Выведен Среднеазиатской станцией Всесоюзного института растениеводства в 1932 г. методом индивидуального отбора.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт очень скороспелый, с большим выходом зрелых бобов (65,2—69,8%). Очень слабо поражается фузариозом. Абсолютный вес 1000 семян 517 г. Содержание масла в семенах 51,0—55,9%.

Районы распространения. На орошаемых землях Узбекской ССР, Таджикской ССР, Туркменской ССР, Киргизской ССР и южных районов Казахской ССР.

11. **Теннесский красный.** Куст прямостоячий, слегка раскидистый, высокий, средне облиственный. Боковые ветви образуются в числе 4 (реже больше), слабо ветвятся и часто вместо ветвей второго порядка образуют соцветия. Опушение на вегетативных частях среднее, антоциановая окраска на стеблях и прилистниках проявлена сильно. Листочки зеленые, крупные, овально-удлиненные (суживающиеся больше к основанию листа). Бобы крупные, прямые, цилиндрические, с горбиками на спинной стороне и ярко выраженными продольными ребрами. Прикрепление бобов к гинофорам сравнительно слабое. Расположение бобов на кусте рыхлое. Оболочка бобов средняя (26—30%), ячеистая. Семена средние, овальные, иногда сплюснутые, яркокрасные. Вес 1000 семян 560—740 г.

Селекционный сорт, полученный из США (числится по каталогу ВИР за № 59).

Биологические и хозяйственные свойства. Вегетационный период несколько длиннее, чем у сорта Валенсия. От последнего отличается более тонкими ячеистыми створками боба и яркокрасными семенами. Содержание масла до 50%.

Районы распространения. Азербайджанская ССР.

12. **Испанский улучшенный № 162.** Куст прямостоячий, низкий (25—35 см), но широкий (50—65 см), хорошо облиственный. Боковые ветви сильно ветвящиеся. Опушение на вегетативных частях сильное. Антоциановая окраска присутствует очень слабо или совершенно отсутствует. Листочки зеленые, широко-эллиптические, средние и крупные. Бобы средние, коконообразные со слабым перехватом в средней части боба, прикрепление бобов к гинофорам прочное. Расположение бобов скученное. Оболочка бобов сетчатая, средняя по толщине (26—32%). Семян в бобе 2, реже 1. Семена средние, светлорозовые, округлые. Вес 1000 семян 428—464 г.

Выведен Среднеазиатской станцией Всесоюзного института растениеводства в 1932 г. методом индивидуального отбора.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднеспелый, высокоурожайный (90% от стандарта — Испанский 32/76), масличный.

Районы распространения. Орошаемые земли Узбекской ССР, Таджикской ССР, Туркменской ССР, Киргизской ССР и южных районов Казахской ССР.

13. **Ява.** Куст прямостоячий, высота куста 25—30 см, с большой зеленой массой. Боковые ветви сильно ветвящиеся, с укороченными междоузлиями, зеленые. Опушение на вегетативных частях очень сильное. Листочки зеленые, широко-эллиптические, крупные. Бобы средние, но толстые, со слабым перехватом в средней части боба. Прикрепление бобов прочное. Расположение бобов на кусте скученное. Оболочка бобов средняя по толщине (25—32%), сетчатая. Семена средние, светлорозовые, округлые. Вес 1000 семян 553—700 г.

Селекционный сорт, выведенный на о-ве Ява. Приобретен в экспедиции Всесоюзного института растениеводства (числится по каталогу ВИР за № 63).

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт по вегетационному периоду среднеспелый. Содержание масла в семенах до 50%.

Районы распространения. Грузинская ССР.

14. **Виргинский кустовой.** Куст прямостоячий, низкий (25—30 см), переходный от стелющейся формы к кустовой и с богатой зеленой массой. Боковые ветви тонкие, нежные, образуются в большом количестве, причем крайние побеги дают ветви второго порядка, лежащие внутри, совершенно не ветвящиеся. Опушение слабое; фиолетовая окраска всегда отсутствует. Листочки темнозеленые, средние (5,5—6,0 см), обратно-яйцевидные, несколько вытянутые и с заостренной вершиной. Бобы крупные коконообразные с сильным перехватом и с ясно выраженным клювиком на конце. Прикрепление бобов к гинофорам слабое. Расположение бобов на кусте рыхлое. Оболочка бобов гладкая, составляющая от 25 до 33% от общего веса бобов. Семян в бобе 1—2. Семена крупные, удлиненные, правильные, розовато-коричневые. Вес 1000 семян 640—750 г.

Селекционный сорт, полученный Всесоюзным институтом растениеводства из США в 1925 г. (числится по каталогу ВИР за № 55).

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднепозднеспелый, урожайный. Семена с высокими вкусовыми качествами. Содержание масла в семенах 50—52%. На мировом рынке ценится высоко и имеет большой спрос. Идет как столовый сорт.

Районы распространения. Поливные районы Азербайджанской ССР и Узбекской ССР.

15. **Виргинский стелющийся.** Куст стелющийся, со средне развитой вегетативной массой. Боковые ветви первого порядка дают ветви второго порядка по всей своей длине. Опушение вегетативных частей слабое. Листочки зеленые, мелкие, обратно-яйцевидные, с вытянутой вершиной. Бобы крупные, но меньше, чем у сорта Виргинский кустовой, коконообразные; прикрепление бобов к гинофорам слабое; бобы разбросаны по всей длине боковых ветвей. Оболочка бобов гладкая и составляет от 26 до 31% от общего веса бобов. Семян в бобе 1—2. Семена крупные, удлиненные, правильные, розовато-коричневые. Вес 1000 семян 588—630 г.

Американский селекционный сорт, полученный Всесоюзным институтом растениеводства в 1925 г. из США (числится по каталогу ВИР за № 56).

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднеспелый, урожайный. Содержание масла в семенах до 52%. Идет как столовый сорт и расценивается наравне с Виргинским кустовым.

Районы распространения. Поливные районы Азербайджанской ССР и Туркменской ССР.

ЛИТЕРАТУРА

1. Работы общего характера

Грюнвальд Х. Земляной орех (*Arachis hypogaea* L.) (пер. с нем. В. Ф. Николаева). Отд. отт. из журн. „Субтропики“, 1929, № 1—2.

Зайцев Г. С. Арахис. Культура и использование. Народн. хоз-во Туркестана, 1920.

Лузина З. А. Арахис. Сборн. „Нов. масл. культ.“ ВАСХНИЛ, Ленинград, 1931, 165—185.

Лузина З. А. Арахис. В кн.: „Руков. по апроб. с.-х. культ.“, т. 3, изд. 2, Москва — Ленинград, 1938, 110—130.

Менабде В. Арахис, или земляной орех. Изд. Субтроп. культ., Закнига, 1931.

Новиков-Головатый. Земляной орех и его культура. Сельхозгиз, Москва — Ленинград, 1930, 1—24.

Рудольф Г. Описание земляного ореха. Тр. Вольно-экон. о-ва, СПб., 1807, 271—281.

Рыбенко М. И. Овладеть культурой арахиса. Масл. культ., Краснодар, 1933, № 5, 3—8.

Сегал В. Арахис. Семеноводство, Москва, 1931, 8, 22—28.

Тарасевич М. Продукции и культура арахиса. Журн. „Масл.-жир. дело", Москва, 1932, № 2, 76—80.

Adam J. L'arachide. Paris. A. Challamel. 1908. 205 pp.

André E. L'Arachide. Comptes-Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie d'Agriculture de France. Paris, 1932. 1. 18. No. 15, 552—561.

Beattie W. The peanut. U. St. Dep. of Agr. Foren's Bull., 1917, N. 431, 1—37.

Casoria M. L'arachide, Bul. Union Agr. Egypte. 28, 1930, 214: 372—86.

Chevalier A. Monographie de l'Arachide. Revue de Botan. Appl. et d'Agric. tropicale. Paris. 1933, v. 13: No. 146—147, 689—789. 1934, v. 14: No, 156—157, 565—632; 709—755; No, 158, 833—864.

Dudgeon G. C. Arachis hypogaea Lin., the groundnut or Earth pea. (Bul. Sudani in Egypt) Ministry of Agriculture. Egypt, Cairo, 1916, No. 2-a, 1—24.

Estevez y Péres, Gaspar A. El cultivo del mani (Arachis hypogaea Linn.). Bolletin de la Seccion Agricola. Quito-Ecuador. 1934. Anno II. No. 12, 15—17.

Ferris E. B. Peanuts. Missisipi Agricultural Experiment St. State College Bull. No. 208, 1922, 3—14

Herrera K. Groundnut, its products, composition and uses. Jour. Mysore Agr. and Exp. Union. 1932, 13, 115—131 (No 3).

Hull F. H. Inheritance of rest period and certain other characters in the peanut Florida. Agr. Exp. St. Gainesville, 1937. Bull. No 314, 1—46. Bibl. 18.

Jones B. The peanut plant. Its cultivation and uses. N. Y. Orange Sudd. Co. 1920. 69 p.

Kopp A. Études sur l'arachide avec préface de M. A. Chevalier, Bull. d. matières grasses de l'Inst. Col. d. Marseille. 1922. No. 6, 131—174.

Mainwaring C. The groundnut or monkey-nut, Rhodesia Agr. Journ. 1929. v. 19, 150—158.

Marin L. El cacahuate. Arachis hypogaea L. Revisietas Unidas, C. Juarez 51, 1935. No. 2, 26—29.

Martley B. S. Groundnuts and their cultivation. The East African Agricultural Journal, Nairobi. 1936, Vol. 1, No. 6.

Menon A. K. Groundnut and its uses. Madras, Superintendent Government Press. 1932, pp. 18, Pr. 2 annals.

Pollock N. A. R. The cultivation of the peanut. Queensland Agricultural Journal Brisbane. 1934. Vol. 41, Part 2, 148—154.

Saxena V. N. Peanuts and their improvement. Allahabad Farmer. Allahabad, 1939, v. 13, 1, 12—25.

Saxena V. N. Historia de en Gran Americano. Revista de Agricultura, Habana, 1938, Ano 21, N. 4, 33—42.

Timson S. D. The groundnut (Arachis hypogaea L.) Rodesia. Agr. J. 1930, 27, 15—28.

Tréchard A. Une grande culture coloniale: l'arachide. La Nature, 1930. 2847, 529—532.

2. Систематика, происхождение и история культуры

André E. Histoire de l'Arachide. Journ. Pharm. et Chim. 1932, 16, N. 9, 390—397.

Chevalier A. Rev. de Bot. App. et d'Agr. trop., 1929. No. 44—46.

Courtet. L'arachide, examen sur l'origine. Bull. de la Soc. d'acclimat. de France, 1912, 667.

Dubard M. Études sur l'origine de l'arachide. Bull. d. Mus. Hist. Nat., 1906, No. 5.

John C. M. and Seshadri C. R. A new groundnut Arachis hypogaea, L. var. gigantea Patel et Narayana (var. Nova). Current Science. Bangalore. 1906, vol. 4, No. 10, 737—738.

Hayes T. B. The classification of groundnut varieties with a preliminary note of the inheritance of some characters. Tropical Agriculture (Trinidad) 1933, 10, N. 11, 318—327.

Würtenberger, Otto. Die Erdnuss (Arachis hypogaea) ihre Geschichte, geographische Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung. Diss. Berlin E. S. Mitter u. S. 1917. 128 pp.

3. Морфология и анатомия

Reed E. Anatomy, embryology and ecology of Arachis hypogaea, Bot. Gazette, LXXVIII. 1924. No. 3, 289—311.

Russel M. W. Étude organogénique du fruit de l'arachide. Rev. de Bot. Appl. et d'Agr. trop. 1931. 123, 185—890.

Shibuya, Tsunetoshi. Morphological and physiological studies on the fructification of peanut (Ar. hyp. L.). Memoirs of the Faculty of Science and Agriculture. Taihoku imperial University, Formosa, 1935, v. 17. No. 1, 1—120.

Waldron R. A. The peanut (Arachis hypogaea) its history, physiology and utility. Contributions from the Botanical Laboratory of the University of Pennsylvania, Philadelphia, 1919, vol. 4, No. 2, 301—338.

Winton. The anatomy of the peanut with special reference to its microscop identificat. in food products. Conn. Rpt. pt. 2, 1904.

4. Физиология

Коварский А. Е. Чеканка арахиса. Яровизация. Москва, 1938, № 4—5 (19—20), 194—200.

Красовская И. В. Корневые системы арахиса, кунжута, хлопчатника на разных схемах орошения. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., Москва — Ленинград, 1935, сер. III, № 12, 227—238.

Кузнецов К. А. Влияние температуры на всхожесть семян арахиса при его просушке. Масл. культ., Краснодар, 1932, № 2—3, 63—65.

Челядинова А. И. Фотопериодическая реакция у *Arachis hypogaea* (L.) (предварительное сообщение). Изв. н.-и. ин-та им. П. Ф. Лесгафта, Ленинград, 1937, т. 20, вып. 2, 127—131.

Bailland E. La qualité des arachides de l'Afrique Occidentale. Bull. des Matières Grasses, Marseille, 1937, No. 1, 3—4.

Batten E. F. and Hutcheson T. B. Experiments with Lime, Fertilizers and Varieties of Field Crops in the Cotton and Peanut. Section of Virginia. Virginia Polytechnic Institute, Virginia Agricultural Exp. St. Blacksburg, 1932. Bull. 281, 1—21.

Beattie J. H. and oth. Effect of cold storage and age of seed, on germination and yield of peanuts. Unit. Sta. Dept. of Agric., Circ. 233, 1932, 12. Ref. Ann. Agronom., Paris, 1933, vol. 3, No. 4.

Bruner W. E. Root development of cotton, peanuts and tobacco in. Central Oklahoma. Proceedings of the Oklahoma Academy of Science. Still water. Okl. 1932, vol. 12, 20—33.

Di-Cairano V. Diffondiamo la cultura dell' arachide. Agricoltura Libica, Tpipoli, 1937, N. 3—4, 56—59.

Duggar J. F. The effects of inoculation and fertilization of Spanish peanuts on root nodule numbers. Journal of the American Society of Agronomy. Geneva, 1935, vol. 27, No. 2, 128—133.

Mohammad Ali, Alan, Z. and Khanna. Studies on germination and growth in groundnut. (Ar. hyp. L.) Agriculture and Livestock in India. Delhi, 1933, vol. 3, pt. 2, 91—115.

Moore, Rufus H. Nutritional levels in the peanut plant. Botanical Gazette Chicago. 1937, vol. 3, 464—490.

Narasinga U. A note on preliminary physiological observations on the groundnut. Proceedings of the Assotiation of Economic Biologists. Coimbatore, 1936—37, v. 4, 1—6.

Patel J. S. and Narayana G. V. A rare instance of change of tropism in Arachis hypogaea. Wild Currant Science. Bangalore 1935, vol. 4, No. 2, 102—104.

Prescott J. A. Some characteristics of soils used for the cultivation of peanuts (Arachis) in the Northern Territory of Australia. Journal of the Council for Scientific Industrial Research, Melbourne, 1938, v. 11, No. 3, 261—265.

5. Биохимия

Гортикова Н. Н. Влияние индукции (зарядки) цветным светом на развитие земляного ореха (*Arachis hypogaea* L.). Докл. Акад. наук СССР, Москва, 1938, т. 19, № 5, 417—419.

Дубянская Н. Ф. Качество и состав арахидного масла различной зрелости. Масл.-жир. дело, Москва, 1931, № 11, 55—57.

Дубянская Н. Ф. Арахидное масло. Масл. культ., Краснодар, 1933, № 5, 37—42.

Соловьев А. Химический состав и исследование арахисового масла и орехов. В кн.: „Масл.-жир. пром.", Москва — Ленинград, 1936, 9—10.

Шифрин Х. Б. Биохимия арахиса. В кн.: „Биохим. культ. раст.", Москва—Ленинград, № 3, 1938, 301—331.

A. H. La fructification de l'Arachide. Bulletin Agricole du Congo Belge. Bruxelles, 1936, vol. 27. No. 1, 142—149.

Bailland E. La qualité des arachides de l'Afrique Occidentale. Bull. des Mat. Grasses. Marseille, 1937, No. 1, 3—4.

Barthelot A. et Amoureux G. Sur la préparation des milieux de culture à base de peptone pepsique de tourteau d'arachide. Bull. Soc. Chim. Biol. 1934, v. 16, 1551—1564.

Bouffil P. Recherches technologiques sur les arachides de la Haute-Côte d'Ivoire. Bull. des Mat. grasses, Marseille, 1937. No. 6, 133—137.

Duggar J. F. Nodulation of peanut plants as affected by variety, shelling of seed, and disinfection of seed. Journal of the American Society of Agronomy, Geneva, 1935, v. 27, No. 4, 286—288.

Hull F. H. Inheritance of rest period and certain other characters in the peanut. Florida Agricultural Exp. St. Gainesville, 1937, Bull. N. 314, 1—46. Bibl. 18.

Jodidi S. L. Preliminary biochemical studies on effects of certain environmental factors on development and composition of the peanut. Journal of Agric. Research. Washington, 1938, 57. No. 4, 301—311. Bibl. 18.

Jones Bresse D. a. Horn Millard J. The properties of arachide a. conarachin a, the propertionate occurrence of these proteins in the peanut. Journ. of Agr. Research 40, 1930, 7: 673—682.

John C. M. et Seshadri C. R. Une nouvelle Arachide: Arachis hypogaea L. var. gigantea Patel et Narayana. Revue de Botanique Appliquée et d'Agriculture Tropicale, Paris, 1937, année 17, N. 195, 841—842.

Jones D. B. The proteins of the peanut, Arachis hypogaea. Journal Biol. Chem. 36; 491—500.

Ferrara A. Prodotti dell Arachide e lovo utilizzazione. Agricoltura Coloniale, Firenze, 1923, Anno 17, No. 2, 41—54; No. 3, 97—105.

François M. T. Études chimiques sur deux espèces peu connues d'arachides et sur une variété micro-sperme de l'Arachis hypogaea L. Rev. Bot. Appl. et d'Agric. tropic. 9, 1929, Bull. 94. 357—361. Ref. Biol. Abstr. 1931, v. 5, No. 4, 1057.

François M. Th. La Chimie de l'arachide et de ses produits. Revue de Bot. App. et d'Agricult. Tropic. Paris, 1934. No. 156—157, 615—632.

Fraps G. S. The composition of peanuts and peanut by products. Texas Agricultural Exp. St. Brazos County, 1917. Bull. N. 222, 1—38.

Georgi C. D. V. The oil content of Malayan groundnuts. The Malayan Agricultural Journal, Kuala Lumpur. 1933. Vol. XXI, No. 5, 217-221.

Kotasthane W. V. and Narayana N. The proteins of ground-nut (Peanut) Arachis hypogaea L. Proceedings of the Indian Academy of Sciences, Bangalore, 1937, v. 6. No. 6, 376—386.

Kühl H. Studies of the fat and nitrogen content of a number of nuts. Pharm. Ztg., 1909, S. 4, No. 6, 58. Abstr. in Zt.

Miyama, Ryosuke. A chemical investigation of the Galactoaraben prepared from the seeds of the peanut. Journal of the Dpt. of Agr. Kynshu Imperial University. Fukuoka, 1935, vol. 4. No, 5, 195—236.

Patel J. A. and Seshadri C. R. Oil formation in groundnut with reference to quality. The Indian Journal of Agricultural Science, Delhi, 1935. Vol. 5, Part 2, 165—175.

Patel J. S. et Seshadri C. R. Sur la formation de l'huile à l'intérieur des grains d'arachides. Bulletin des Matières grasses, Marseille, 1936, No. 7, 169—172.

Sherwood F. W. etc. (a. J. O. Halverson). The distribution of Vitamin B, complex and its components in the peanut. Journ. of Agricultural Research. Washington 1922, vol. 44. No. 11, 833—848.

Sherwood F. W. a. J. O. Halverson. The distribution of vitamin B. Complex and its compounds in the peanut. Jour. Agr. Research, 1932, v. 44. No. 11, 849—860.

Shibuya T. Forcing the germination of dormant seeds by means of growth hormone. Journal of the Society of Tropical. Agriculture, Taiwan, 1938, vol. 10, N. 1, 1—8. Bibl. 21.

Silayan H. S. Culture and fertilization as affecting the oil content of peanuts. Philippine Agr. and Forest, 1917, v. 6, 84—127. Ref. Int. Rev. Sc. and Pract. of Agr., 1919, 10, No. 1, 68—69.

Der Ölgehalt malaiischer Erdnüsse. Der Tropenpflanzen. Berlin. 1933, 524—525.

6. Биология

Умен Д. П. Биология цветения арахиса. ВНИИМК, Научно-производ. вып., 1933, № 6, 1—57.

Умен Д. П. Арахис. Научно-производ. сборн., ВНИИМК, 1933, № 5, 1—47.

Челядинова А. И. Критические периоды развития арахиса в зависимости от влажности почвы. В кн.: „Вопросы агрофизиологии масличных“, Москва, 1936, 45—63.

Rajagopalan T. Studies on groundnut Nodule organism.

I. Isolation of Strains and Study of Cultures p. 331—348. Bibl. 32.

II. Life-cycle of the organism. p. 349—355. Bibl. 9.

III. Physiology of the Organism: Fermentation Characteristics. Indian Journal of Agricultural Science. 1938, v. 8, part. 3, 357—377. Bibl. 12.

IV. Physiology of the Organism: Intermediary Metabolism. p. 379—402. Bibl. 21.

Shibuya T. Studies on the sterile flowers of peanut. Journal of the Society of Tropical Agriculture. Taiwan, 1934, vol. 6, No. 3, 417—424.

Shibuya, Tsunetoshi. Morphological and physiological studies on the fructification of peanut (Arachis hypogaea L.). Taihoku Imperial University. Formosa, 1935, vol. 17, No. 1, 1—120.

7. Генетика

Умен Д. П. Техника искусственной гибридизации арахиса. Масл. культ., Краснодар, 1933, № 5, 29—33.

Hayes T. R. The classification of groundnut varieties with a preliminary note on the inheritance of some characters. Tropical Agriculture. Trinidad. 1933. Vol. X, No, 11, 318—327.

Hull F. H. Inheritance of rest period and certain other characters in the peanut. Florida Agricult. Exp. St. Gainesville, 1937, Bull. No. 314, 1—46. Bibl. 18.

Kumar L. S. S. and Ioshi W. V. A white flowered type of Arachis hypogaea Lin. Gurrent Science, Bangalore, 1938, v. 6, N. 9, 454—455.

Patel J. S., John C. M. and Seshadri C. R. The Inheritance of characters in the groundnut Arachis hypogaea Prac. of the Indian Academy of Sciences. Hebbal. 1936, vol. 3, 214—233.

8. Цитология

Husted L. Cytological studies on the peanut, Arachis. 1. Chromosome number and morphology. Cytologia. Tokyo, 1933. Vol. 5, No. 1, 109—117.

Husted L. Cytological studies on the peanut Arachis. 2. Chromosome number, morphology and behavior, and their application, the problem of the origin of the cultivated forms. Cytologia. Tokyo. 1936, vol. 7, N. 3, 396—423.

Husted L. Etudes cytologiques sur l'Arachide. Revue de Bot. Appl. et d'Agric. Trop., Paris, 1938, v. 18, No. 199, 195—197.

9. Селекция

Умен Д. П. Что сделано по селекции арахиса. Масл. культ., Краснодар, 1933, № 5, 9—12.

Умен Д. П. Селекция арахиса. В кн.: „Результаты работ селекц. учр. Аз.-Черн. и Сев.-Кавк. краев и развитие семеноводства“, ВНИИМК, Ростов н/Дону, 1934, 171—174.

Умен Д. П. Селекция арахиса. В кн.: „Агротехника и селекция масличных культур“, ВАСХНИЛ, Москва, 1939, стр. 102—105.

Beatties J. H. Improvement of the peanut by selection. Amer. Soc. Hort. Sci. Proc., 1927, 1928, v. 24, 75—78.

Chevalier A. L'origine botanique et l'amélioration des arachides cultivées. Rev. Bot. Appl. S. d'Agric. Trop. G. 1929, Bull. 90, 97—102 u. Bull. 91, 190—197.

Delpon M. J. Contribution à la selection des arachides à Madagascar. Bull. d. Matières grasses Ac. 1927, No. 7—9.

Maralihalli S. S. Study of correlations of branches, flowers, pods and yield in groundnut. Poona Agr. Col. Mag. 1933. v. 25, No. 1, 24—29. Ref. Exp. Sta. Rec., 1933, v. 69, No. 6, 784.

Massibot. La selection des arachides au Sénégal. Bulletin des Matières grasses. Marseille. 1936, Année 20, No. 4, 85—93.

Nevano G. (Study of correlations in the peanut). Stazion Sper. Agr. Ital. 1924, v. 57, No. 1—3, 17—32 (SSR. 52, 825).

Stokes W. E. a. Hull. F. H. Peanut breeding. Journ. of Amer. Soc. of Agric. 22. 1930, 12, 1004—1019.

Uyeda S. Studies on certain correlations in peanut plant. Crop. Sci. Soc. Japan, Proc. June 1932, v. 4, No. 2, 118—143.

10. Сорта

Декаприлевич Л. Л. Результаты сортоиспытания арахиса в Грузии. Н.-и. тр. Грузинского филиала Гос. сортоиспыт. сети, Тбилиси, 1937, вып. 6, 3—91.

Малинкин Н. П. Результаты полевых опытов и сортоиспытания арахиса 1928—1930 гг. Изд-во Всес. н.-и. ин-та по хлопковод, хлопк. промыш. и ирригац. (НИХИ), Ташкент, 1931, 46 (1) стр.

Момот Я. Сортоиспытание земляного ореха. Семеноводство, Москва, 1932, № 11—12, 31—34.

Пирожникова М. Ф. Арахис в СССР (по данным Госсортосети за 1929—1935 гг.). Под ред. Минкевича, изд-во ВАСХНИЛ, Ленинград, 1936, 72 стр.

Попов П. Характеристика на фъстъчнитѣ сортове констатирани и разпространени в България. Отд. отт. из кн.: Списание на Земедѣл. Опитни Институти в България, 1937, год 7, кн. 3, 49—64.

11. Иммунитет

Серебряков А. И. Розеттовая болезнь арахиса в Гамбии (по материалам журн. „Der Tropenpflanzen", № 3, 1929 и № 11, 1932). Масл. культ., Краснодар, 1933, № 5, 46—47.

Серебряков А. И. Потери урожая арахиса от болезней. Масл. культ., Краснодар, 1933, № 5, 34—36.

Beurnier. La rosette de l'arachide. Bull. des Mat. grasses. Marseille, 1936, No. 8, 201—205.

Bigi F. e Ciferri R. Segnalazione della „Rosetta" dell: arachide nella Somalia Italiana. L'Agricoltura Coloniale, Firenze, 1938, anno 32, No. 3, 105—113. Bibl.

Bouffi L. F. Contribution à l'étude de 2 maladies de l'arachide. 1—11. Bull. Mens. l'Agence Econ. l'Afrique Occid. Franç. N. 145. 1933, v. 14, 3—6.

Brooks A. J. Peanut rosette disease; Gambia Dept. Agr. Amer. Rpt. 1926—7, 36 (Ref. Rev. Bot. Appl. et d'Agr. trop. 9, 1929, No. 91, 222).

Buriquet G. La rosette de l'Arachide à Madagascar. Agr. Colon. 20, 1931. 160, 105—108. (Ref. the Review of Applied Mycology 1931, v. 10).

Chevalier A. Sur l'extention et la propagation de la maladie de la rosette de l'arachide. Sénégal Compt. Rend. Acad. Sci. Paris. 1931, 1115—1117. No. 30; 1931, No. 22.

Chevalier A. Les maladies et les ennemis de l'arachide. Chapt. VI. Rev. de Bot. Appl. et d'Agr. Trop., Paris. 1934. 14, No. 156—157, 709—755.

Curzi M. Intorno alle infenzioni cercosporiche dell Arachis hypogaea L. Boll. d. R. Stazioni Patol. Veget. Firenze. 1931. N. Ser. No. 1, 84—97.

Humphrey Norman. A groundnut wilt disease of the coast of Kenya. The East African Agricultural Journal. Nairobi, 1939, v. 5, No. 2, 110—113.

Hayes T. R. Groundnut rosette disease in the Gambia. Trop. Agric. Trinidad. 1932, v. 9, No. 7, 211—217.

Jenkins W. A. Two fungi causing leaf spot of peanut. Journal of Agricultural Research, Washington, 1938, v. 56, No. 5, 317—332. Bibl. 7.

Mallamaire A. Extention in Africa of peanut leaf spots. Agron. Colon. 1931, 20, No. 164, 37—39.

Miller J. H. a. Harvey H. W. Peanut wilt in Georgia. Phytopathology, 1932, 22, 4, 371—383.

Maublanc A. Les maladies de l'Arachide. Agronomie Coloniale. Paris, 1924, No. 73, 1—12.

Mc. Clean A. — The bacterial Wild disease of peanuts. South Africa. Dept. of Agr. Sc. Bull. 87, 14—30.

Mc. Clintock J. A. Peanut-wilt caused by Sclerotium Rolfsii. Journal of Agricultural Research. Washington, 1917, v. 8, No. 12, 441—448.

Mc. Clintock J. A. Further evidence relative to the varietal resistance of peanuts to Sclerotium Rolfsii. Science, n. s. 1918, No. 47, 72—73.

Palm B. T. Gummosis in Arachis hypogaea, Mededeel. Ins. Plantenz. 1922, No. 52, 41.

Panse E. Die Kräuselkrankheit (Rosette, Mosaik) bei Erdnüssen. Der Tropenpflanzen. Berlin, 1937, No. 5, 218—220.

Péan M. Les dégats de la bruche des arachides au Sénégal. Rev. de Bot. Appl. et d'Agr. Trop. 1934, v. 14. No. 152, 296—298 (d'après Bull. Agr. Econ. 1934, No. 158).

Reyes, Gaudencio M. Sclerotium wilt of peanut with special reference to varietal resistance. The Philippine Journal of Agriculture. Manila, 1937, v. 8, No. 3, 245—287.

Roldan E. F. and Querijero A. F. Black spot of peanut. The Philippine Agriculturist. Laguna, 1939, v. 27, No. 8, 669—682. Bibl. 10.

Soyer D. La „Rosette" de l'Arachide, recherches sur les vecteurs possibles de la Maladie. Publications de l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge (I. N. E. A. C.). Gembloux, 1939, No. 21, 1—23.

Soyer D. Une grave maladie de l'arachide à Madagascar. La „Rosette“ Revue Agricole de l'Ile de la Reunion Saint-Denis, 1939, v. 44, No. 1—2, 1—7.

South F. W. Fungus diseases of groundnuts in the West India. West Indian Bull. 11, 1911, No. 3, 157—160 (Ref. E. S. R. 1911, 25, 248).

Storey H. H. Virus diseases of East African plants; III. Rosette disease of groundnuts. The East African Agricultural Journal of Kenya, Tanganyica, Uganda and Zanzibar. Nairobi. 1935, v. 1, No. 3, 20 —211.

Storey H. H. and Battomley. The rosette disease of peanuts. The Ann. of Appl. Biology, Cambridge. V. 15, 1928, No. 1, 26—45.

Vuillet S. A propos de la rosette de l'arachide contrôle des pucerons par les insectes auxiliaires. Rev. de Bot. Appl. et d'Agr. trop. Paris. 1934, v. 149, 8—12.

Wolf F. A. Further studies on peanut leafspot. Journal of Agricultural Research. Washington, 1916, v. 5, No. 19, 891—902.

Woodroff N. C. Two Leaf-spots of the peanut (Arachis hypogaea). Phytopathology, v. 23, No. 8, 627—640.

12. Арахис в разных странах

В СССР

Алексеева. Арахис в пределах Н.-Волжск. края и перспективы его развития. Масл.-жир. дело, Ленинград — Москва, 1931, № 6/7, 55—58.

Алексеева А. И. Арахис в дельте реки Волги. Горзо и оп. ст., Астрахань, 1931, 39 стр.

Амелин И. Опыты по культуре земляного ореха. Ставрополь-Кавказский, 1927, 16 стр.

Архангельский С. Арахис. В кн.: „Агротехника олийных культур“, Киев, 1936, 63—74.

Ашурлы И. Арахис в Азербайджане. Семеноводство, Москва, 1935, 5, № 6, 31.

Бычихин А. А. О культуре масличного растения земляного гороха или земляной фисташки (*Arachis hypogaea* L.) в России. Из зап. О-ва сел.-хоз. Южной России, Одесса, 1898.

Вальдман Г. А. Земляной орех (Арахис). Описание и приемы возделывания на Кубани. Гос. техн. изд-во, Москва, 1930, 32 стр.

Герасименко А. Арахис. Закатальская зон. ст., Баку, 1930, № 2, 1—15.

Гринер Б. М. и Бессонов И. В. Земляной орех. Ботанико-географический очерк и приемы культуры. Краснодар. Арахис, 1927.

Гринер Б. М. Культура арахиса на Сев. Кавказе. Библиотека Сев.-Кавк. хлебороба, 1930.

Кажанск А. Ф. Земляной орех. Кубанская с.-х. оп. ст., Ростов н/Дону, 1930, вып. 27, 141—147.

Калачев П. Опыт пересадочной культуры арахиса. Субтропики, Сухуми, 1932, № 3 (13), 69—70.

Калачевская К. Культура земляного ореха в Киевском акклиматизационном саду.

Лузина З. А. Арахис. В кн.: „Нов. масл. культ.“, Москва — Ленинград, 1931, 165—185.

Лузина З. А. Арахис. В кн.: „Растительн. ресурсы как исходный материал для селекции“.

Лутиков И. Арахис в СССР. Масл.-жир. дело, Москва, 1936, № 9, 454—455.

Малинкин Н. П. Арахис (к изучению культуры в Средней Азии). Изд-во Всес. н.-и. ин-та по хлопковод. и хлопк. пром. (НИХИ), Ташкент, 1931, 24 стр.

Мельников В. и Милявский И. Культура арахиса в ЗСФСР. Соц. хоз.-во Закавказья. Тифлис, 1934, № 11—12, 134—138.

Менабде В. Арахис или земляной орех. Заккнига, 1931, 24 стр.

Момот Я. Г. Земляной орех. ВАСХНИЛ, Сельколхозгиз, Москва — Ленинград, 1931, 70 (2) стр.

Пирожникова М. Ф. Арахис в СССР (по дан. Госсортосети за 1929—1935 гг.) под ред. Минкевича. Изд-во ВАСХНИЛ, Ленинград, 1936, 72 стр.

Раджабли А. Арахис. Закатальская зон. ст., Баку, 1933, № 5, 1—18.

Тарасевич М. Продукция и культура арахиса. Масл.-жир. дело, Москва, 1932, № 2, 76—80.

Титов П. Г. и Домайн В. Р. Арахис, или земляной орех. В кн.: „Субтроп. культ. в Средней Азии“, Ташкент, 1935, 198—214.

Хургин С. О земляном орехе. Перспективы развития культуры в СССР. Масл.-жир. дело, Москва, 1929, 10 (51), 62—65.

Хургин С. Уборка арахиса (земл. ореха) в САСШ. Техника соц. землед., Москва, 1932, № 6, 26—27.

За границей

Aperçu sur la culture et le prix de revient de l'arachide. Revue Agricole de la Nouvelle Calédonie, 1938, Février, 2933—2936.

Bailey H. S. and J. A. le Clerc. The peanut. A. great American food Washington. Gov. Print. Office. 1918, 15 cmp. Separate from Yearbook of the Dept. of Agr. 1917, No. 746.

Batten E. T. and T. B. Hutcheson. Experiments with Line, Fertilizers and varieties of Filed Crops in the Cotten and Peanut Section of Virginia Virginia Polytechnic Institute, Virginia Agricultural Exp. St. Blacksburg. 1932, Bull. 284, 1—21.

Chevalier M. Aug. L'arachide au Sénégal. Bull. des Matières grasses, Marseille, 1936, Vol. 20, No. 11, 277—289.

Chevalier Aug. Monographie de l'Arachide. Partie 2-me. L'Arachide au Sénégal, Revue de Bot. Appl. et d'Agriculture Tropicale, Paris. 1936, No. 181—182, 673—872.

Chevalier A. La Récolte des arachides du Sénégal. Bull. des Mat. grasses. Marseille, 1935, année 19, No. 12, 316—319.

Chevalier A. l'Etat des cultures d'arachides au Sénégal. Bull. des Mat. grasses.

Marseille, 1935, année 19, No. 8, 202—203; No. 10, 259—261.

Chevalier A. Le Traité des arachides au Sénégal en 1934. Bull. des Mat. grasses. Marseille, 1935, année 19, No. 8, 197—201.

Dominguez A. G. El cultivo del Cacahuata en Texas. Boletin Commercial, Mexico. 1934, vol. 34, No. 334, 45—49.

Etesse M. Alcune osservazioni sul problema dell'arachide al Senegal. L'Agricoltura Coloniale. Firenze. 1934, No. 7, 368—376.

Francanzani G. A. L'arachide. Sua introduzione e coltivazione in Italia. Catania Fr. Bottiato-ed. 1924. 72 стр.

François Edm. Semences d'arachides de Java à Madagascar. Bull. des Matières grasses, Marseille, 1936, No. 1, 16—18.

Giordano B. La Cultura dell-Arachide nel Catanzarese. Italia Agricola. Roma. 1936, No. 11, 827—831.

Hartley B. J. Groundnuts and their cultivation. The East African Agricultural Journal Nairobi. 1936, Vol. No. 6, 501—511.

Henry Ives. Contribution à l'étude de l'Arachide en Afrique Occidentale francaise. Agron. Coloniale Paris 1914, t. 3,1—8; 36—43, 75—80.

Kerle W. O. Market demands must be studied. Peanut growing. Agricultural Gazette of New South Wales. Sydney 1935, vol. 46, pt. 9, 503—508.

Krauss F. G. Peanuts in Hawaii. Hawaii Agricultural Experiment Station. Honolulu, P. s. Press Bull. No. 28, 1—11. La production et le commerce de l'arachide au Sénégal. Bull. des Matières grasses, Marseille, 1939, ann. 23, No. 1, 7—12.

Lieberherr E. A few notes on Indian Groundnuts Bombay. The Times press. 1928 (4), 54 стр.

Margaillan M. L. Etudes sur les arachides de l'Afrique Occidentale Française. Bull. des Matières Grasses. Marseille, 1937, année 21, No. 1, 4—12.

Margaillan M. L. et Reyband M. H. Etudes sur les arachides de l'Afrique Occidentale française. Bull. des Matières Grasses, Marseille, 1938, 22 ann., No. 11, 227—232.

Mc. Clelland C. K. The peanut crop in Arcansas. Arcansas Agricultural Exp. St. Fayetteville, 1931, Bull. 203, 3—15.

Mello, Gerarldes C. de. Contribution à l'étude des caractéristiques des arachides de la Guinée Portugaise. Anals do Instituto Superior de Agronomia, Lisboa. 1934, vol. 6, fasc. I, 36—44.

Memorandum général final de la récolte d'arachides dans l'Inde, 1937—38. Bull. des Matières Grasses, Marseille, 1938, v. 22, No. 4, 88—92.

Monografia sobre el cultivo del Mani Boletin de Agricultura y Ganaderia, Cordoba, 1939, No. 171, 6—15.

Murray George H. Peanuts as a crop for New Guinea. New Guinea Agricultural Gazette, Rabaaul, 1935, vol. I, No. 1, 3—15.

Mutinelli A. Ensayo cultural de un mani poco conocido en la Republica Argentina. Revista Argentina de Agronomia, Buenos Aires, 1938, v. 5, No. 3, 171—178.

Première estimation de la culture de l'Arachide dans l'Inde en 1939—40. Bull. des Matieres Grasses, Marseille, 1939, v. 23, No. 10, 225—227.

Popoff P. L'arachide. Contribution à l'étude de la culture en Bulgarie. Station Agronomique de l'Etat Plovdiv. 1935, No. 3, 1—111.

Rambert. La culture de l'arachide au Sénégal. Travaux de la Station expérimentale de Bombay (1922—1926) (d'après le rapport de M. Rambert, Directeur).

Rapetti, Emilio. La coltivazione dell arachide nella Somalis Italiana. Rasegna Economica delle Colonie Roma. 1933, No. 11—12, 1191. 1207.

Robee R. B. The groundnut industry of Nzima (Gold Coast) Dep. of Agriculture A... 1920. No. 22, 213—217.

Senathiraja N. Ground-nut cultivation in the Jaffna District. Yearbook of the Dept. of Agriculture, Ceylon, 1925. Colombo, 1926, 51—52.

Scott John M. Growing peanuts in Florida. State of Florida. Dpt. of Agric. Tallahassee. 1928. Bull. No. 9, 3—23.

Spooner A. Cultivation of groundnuts (peanuts). The Journal of the Jamaica Agricultural Society. Kingston, 1929. Vol. 33, No. 9, 307—309.

Stansel R. H. Peanut growing in the Gulf Coast Prairie of Texas. Texas Agricultural Exp. St., College St., 1935. Bull. 503, 5—16.

Stieltjes A. Essais de culture mécanique de l'arachide au Sénégal, effectués par la Compagnie francaise de l'Afrique occidentale. VI-e Exposition In-le de Caoutchouc. Paris, 1927, 259—262.

Tappi, Manlio. La Cultura dell-Arachide (Arachis hypogaea L. Leguminosa-Papilionacea-Edisarea). Agricoltura Coloniale Firenze, 1922, Anno 16, No. 12, 42[illegible]—441.

Tihon L. A propos des arachides de la province de Léopolville. Bull. Agricole du Congo-Belge, Bruxelles, 1935, vol. 26, No. 4, 467—4[illegible]5.

Du Toit F. M. Production and utilization of South African peanuts. Farming in S. Africa. Pretoria. 1933, vol. 8, No. 83, 80—82.

Tourneur. La culture de l'arachide à Madagascar. Bull. des Matières Grasses, Marseille. 1938, 22 ann. No. 11,233—235.

Tourneur. L'Arachide au Sénégal en 1937—1938, Bull. des Matières Grasses, Marseille, 1938, v. 22, No. 9, 197—200.

Vivoli G. L'arachide nelle terre irrique della Tripolitania. Agricoltura Libica, Tripoli, 1937, No. 1—2, 2—11.

Yin J. T. Peanuts in Shanting. The Journal of the Agricultural Association of China Nanking. 1935, No. 132, 103—125.

Zaki A. H. „Les arachides". L'Egypte Agricole, Le Caire. 1935, 265, 475—489; No. 266, 588—602.

Zolla D. La culture des Arachides aux

Etats-Unis. Agronomie Coloniale. Paris, 1921, Tome 8, No. 48, 177—181.

13. Использование

Мухамеджанов Н. Мой опыт получения высокого урожая арахиса. Соц. сел. хоз-во Узбекистана, Ташкент, 1938, № 4, 50—52.

Приходько М. П. Вплив мінеральных добрив біонтизації та фотоперіодичної реакції на развиток і врожай арахісу (*Arachis hypogaea* L.). Збірник Робіт Дніпропетровського Ботанічного Саду, Днепропетровск, 1936, № 1, 27—32.

Соловьев А. Культура арахиса и его переработка на масло. В кн.: „Масл.-жир. пром.", Москва — Ленинград, 1936, 7—9.

Beattie W. R. Making and using peanut butter. U. S. Dept. of Agriculture. Washingt. 1935, circ. 384, 1—13.

Bouffil P. Recherches technologiques sur les arachides de la Haute-Côte d'Ivoire. Bull. des Matières Grasses, Marseille, 1937, année 29, No. 6, 133—137.

Bruk L. B. Influenze of peanut meal on quality of pork. Texas Agricultural Experiment t. Brazas County 1918. Bull. No. 228, 1—18.

Ferrara A. Prodotti dell Arachide e loro utilizzazione. Agric. coloniale. Firenze, 1923. No. 3, 41—54; No. 3, 97—105.

Francanzani G. A. Utilizzazione del prodotti dell' arachide. Giornal di agricoltura della Dominica, Piacenza 1931, 46, стр. 501.

Fraps G. S. The composition of peanuts by products. Texas Agricultural Experiment Station. Brazos County. 1917, Bull. No. 222, 1—38.

Hunter W. F. and Bost R. W. The destructive distillation of peanut hulls. Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society. Chapel Hill, 1937, v. 53, No. 2, 293—297.

King D. F. and Cottier G. T. The value of peanuts and peanut meal in relations for chickens. Alabama Agricult. Exp. St. Auburn, 1937, Circular No. 80, 1—13. Bibl. 10.

Krauss F. G. Peanuts — how to grow and use them. Hawaii Agricultural Experiment Station. Honolulu. 1917. Extension Bull. No. 5, 1—12.

Lynch F. a. Marshall J. Goss. Peanut-hull cellulose. Industrial and Engineering Chemistry, Washington. 1930, v. 22, 903—907.

Rodrigo P. A. Growing peanuts from cuttings. Philippine Agr. 1927. v. 16, 13—18.

Shealy A. L. and Gratz L. O. A comparison of Sorghum silage, peanut hay and cottonseed hulls as roughages for fattening steers. Florida Agricultural Exp. St. Gainesville, 1938, Bull. 320, 1—10.

Siri Ricardo J. El Algodon y el Mani en la fabrication de aceites comestibles. Ministerio de Agricultura Buenos Aires. 1936, No. 13, 1—39.

Tappi M. e Ferrara A. L'arachide e i suniprodotti. Firenze, Ist. Agr. Col. Ital. 1923. 48 стр. Estratto dal Agricultura Coloniale di Firenze. 1922, No. 12; 1923, No. 2, No. 3.

Valker A. Apropos de plantes utilisées par les noirs du Gabon. Rev. de Bot. App. et d'Agric. Trop. Paris, 1935, N. 162, 94—98.

14. Экономика

Clos, Enrique C. Importancia economica del cultivo del mani en la Republica Argentina. Revista Argentina de Agronomia, Buenos-Aires, 1935, v. 2, No. 5, 31—33.

Peterson, Arthur G. Peanuts: prices, production and foreign trade since the civil war. Economic Geography Worcester 1931, Vol. 7, 59—68.

Tomlinson F. R. The business side of peanut farming. 3 Costs and profits in the production of peanuts, maize and tobacco Farming in South Africa, Pretoria. 1936, vol. II, No. 128, 458—461.

Tomlinson E. R. The business side of peanut farming. 2 Factors affecting financial success. Farming in South Africa. Pretoria. 1935, vol. II, No. 127, 414—417.

The business side of peanut farming. Farming organization and Financial results. Farm in S. Afr. Pretor. 1936, vol. II, No. 126, 393—395.

Tomlinson E. R. Profitable peanut-farming. Farming in S. Africa. Pret. 1936. vol. II, No. 123, 229—230.

Tomlinson E. R. Production and export of groundnuts. Chinese Economic Journal and Bull., Shanghai, 1936, vol. 19, No. 3, 257—268, No. 4, 374—395.

Tomlinson E. R. Production and export of groundnuts. Chinese Economic Journal and Bull. Shanghai. 1936, vol. 19, No. 3, 257—268, No. 4, 374—395. Erdnuss ausfuhr aus China. 1933. Tropenpflanzen. Berlin 1934. Jg. 37, No. 12, 541—542.

Tomlinson E. R. The peanut industry. A South Burnett co-operative enterprise. Queensland Agricultural, Brisbane, 1934, vol. 42, pt. I, 85—95.

В. П. МАЛЕЕВ

Сем. Euphorbiaceae J. St. Hil. — Молочайные

Растения весьма разнообразного облика, преимущественно древесные, а также многолетние или однолетние травы; иногда лианы или кактусовидные суккуленты; у некоторых (*Phyllanthus*) развиты филлокладии. Многие с млечным соком в простых или членистых млечных сосудах. Листья очередные или супротивные, иногда мутовчатые, простые, иногда лопастные или сложные, на одном растении иногда полиморфные, иногда сильно редуцированные. Прилистники есть или, реже, отсутствуют.

Цветки однополые, однодомные, реже двудомные, актиноморфные или, реже, зигоморфные, разнообразного строения, одиночные или, чаще, собраны в колосовидные, метельчатые или клубочковидные соцветия. Наиболее сложные соцветия у видов рода *Euphorbia* и некоторых других родов производят впечатление одного обоеполого цветка (cyathium — бокальчик); они состоят из многочисленных пыльниковых цветков, каждый из которых имеет вполне редуцированный околоцветник и состоит только из одной тычинки; пыльниковые цветки окружают находящийся в центре соцветия пестичный цветок, состоящий из одной только завязи; все соцветие (бокальчик) окружено покрывалом, состоящим большею частью из 5 прицветников, между которыми расположены округлые или полулунные железки, иногда ярко окрашенные.

Околоцветник 3—4—5—6-членный, двойной, часто более или менее редуцированный или совсем отсутствующий. Тычинок в пыльниковых цветках столько же, как и листочков околоцветника, или вследствие редукции меньше или же они очень многочисленные (до 100—300); нити тычинок свободные или сросшиеся. В пыльниковых цветках тычинки в виде стаминодиев или их нет. Завязь в пыльниковых цветках рудиментарная или совсем отсутствующая, верхняя, обычно 3-гнездная, реже 2—4-, 1- или многогнездная; столбики свободные или сросшиеся, если свободные, то 2- или, реже, многораздельные. Семяпочки по 1—2 в каждом гнезде завязи, анатропные; около пыльцевхода расположен характерный для этого семейства вырост плаценты — обтуратор. Плод — 3-гнездная (реже 1- или многогнездная) коробочка, при созревании распадающаяся на 3 части, отделяющиеся от срединного столбочка и 2-створчато-раскрывающиеся. Иногда плод — костянка или ягода. Семена на брюшной стороне обычно имеют мясистый вырост — карункулу; эндосперм маслянистый, иногда он слабо развит. Зародыш с широкими плоскими, реже с узкими семядолями.

J. St. Hil. Expos. Famil. II (1805), 276. Jussieu A. De Euphorbiacearum generibus etc. Paris (1824). Endlicher. Genera plantarum II (1840). Boissier et Müller-Arg. in De Candolle Prodromus XV, 2 (1862—66). Bentham in Bentham et Hocker, Cenera plantarum III (1880). Pax in Engler und Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien I Aufl., III, 5 (1896). Pax u. Hoffmann, ibidem II Aufl. (1931), l. c. Pax in Pflanzenreich 42, 44 (1910). Pax u. Hoffmann, ibidem 47 (1911), 52 (1912), 57 (1912), 63 (1914), 68 (1919), 81 (1922), 85 (1924), Grüning ibidem, 58 (1913), Jablonszky, ibidem 64 (1924). *Tricoccae* L. Philosophia botanica (1751), 32. *Euphorbiae* Jussieu. Genera plantarum (1789), 384. *Trewiaceae*

Lindl. Natural System of Botany, ed. 2 (1836), 174. *Stilaginaceae* Lindl. Vegetable Kingdom, (1853), 259. *Hippomaneae* et *Phyllantheae* Agardh. Theoria systematis plantarum (1858), 244, 249.

Обширное сем. *Euphorbiaceae* состоит свыше чем из 283 родов и свыше 6000 видов. Оно делится на 2 больших раздела — *Platylobeae* и *Stenolobeae*, каждый из которых, в свою очередь, делится на подсемейства соответственно следующей схеме:

А. Семядоли широкие, шире, чем корешок зародыша . . . . *Platylobeae*

1. Каждое гнездо завязи с 2 семяпочками . . . . . . подсем. *Phyllanthoideae*
2. Каждое гнездо завязи с 1 семяпочкой . . . . подсем. *Crotonoideae*

В. Семядоли узкие, у́же, чем корешок зародыша . . . . *Stenolobeae*

1. Каждое гнездо завязи с 2 семяпочками . . . . . . подсем. *Porantheroideae*
2. Каждое гнездо завязи с 1 семяпочкой . . . . подсем. *Ricinocarpoideae*

Оба подсемейства раздела *Stenolobeae* делятся каждое на 2 трибы и состоят: первое из 4, а второе из 5 родов. В разделе *Platylobeae* подсем. *Phyllanthoideae* состоит из 2 триб с 65 родами, а подсем. *Crotonoideae* из 11 триб с 209 родами.

Геогр. распр. Сем. *Euphorbiaceae* широко распространено по земному шару; однако громадное большинство родов и видов этого семейства сконцентрировано в пределах тропического пояса, где и находится центр родового и видового разнообразия и развития молочайных. При этом повсюду в тропиках и во внетропических странах распространены роды и виды раздела *Platylobeae*, тогда как весь раздел *Stenolobeae* приурочен к Австралии и прилегающим островам и только 1 вид этого раздела свойствен Новой Зеландии. В пределах тропического пояса наибольшее разнообразие и своеобразие молочайных свойственны Индии и о-вам Индийского океана, тропической Африке и тропической Америке, включая Мексику. За пределами тропического пояса в Старом Свете, в южном полушарии, молочайные довольно обильно представлены в Южной Африке; в северном полушарии наибольшее разнообразие молочайных свойственно Центральному Китаю, где растут представители целого ряда, в основном тропических родов, в том числе таких интересных с точки зрения их использования, как *Aleurites* Forst., *Croton* L., *Sapium* P. Br., *Mallotus* Lour. и др.; значительно беднее молочайные Японии. Далее к северу разнообразие молочайных быстро убывает и, кроме широко распространенного рода *Euphorbia* L., в более северные области Азии заходят виды *Speranskia* Baill. и *Securinega* Juss., а также распространенные на юге Европы и в умеренной Азии виды *Andrachne* L. и *Chrozophora* Neck. и, наконец, заходящие далеко к северу виды *Mercurialis* L. Средиземноморская область имеет один эндемичный род *Diplocyathium* H. Schmidt (Балканский п-ов); в Северной Африке (Марокко) встречаются еще некоторые кактусообразные виды рода *Euphorbia* L., центр разнообразия которых находится в пустынях и полупустынях Африки. Во внетропических странах Нового Света в южном полушарии молочайные довольно разнообразны в Чили, Парагвае и в Южной Бразилии; в Северной Америке молочайные более обильно представлены в приатлантической части, чем на Западе, и здесь, в Техасе и во Флориде, встречаются отдельные представители тропических родов *Croton* L., *Phyllanthus* L. и др.

Весьма обширный ареал рода *Euphorbia* L. заходит далеко за пределы тропического пояса; этот род состоит более чем из 1600 видов, чрезвычайно разнообразных морфологически и экологически.

Нужно отметить, что в последнее время некоторые авторы (см., напр., Проханов. Систематический обзор молочаев Средней Азии, Москва — Ленинград, 1933) расчленяют этот род на несколько более узко ограниченных морфологически и географически родов, причем название *Euphorbia* s. s. оставляют только за кактусообразными молочаями.

В СССР род *Euphorbia* L. широко распространен и представлен большим числом видов. Кроме того, представлены роды *Mercurialis* L., *Chrozophora* Neck.,

Andrachne L., *Securinega* Juss. и *Speranskia* Baill. Наконец, в Западном Закавказье одичали 2 вида *Acalypha* L. (*A. indica* L. и *A. australis* L.).

Хоз. значение. Использование представителей сем. *Euphorbiaceae* весьма многообразно. Наибольшее значение имеют те химические вещества, которые как продукты вторичного синтеза накапливаются у молочайных в млечном соке или же в содержимом клеток вегетативных частей, плодов и семян. Из этих химических веществ наиболее важным экономически является каучук, доставляемый некоторыми представителями семейства (виды *Hevea* Aubl., *Sapium* P. Br., *Manihot* Mill. и др.). Затем большое значение имеют содержащиеся в семенах некоторых молочайных жирные масла, используемые или в технике (*Aleurites* Forst, отчасти *Sapium* P. Br. и др.) или же в медицине (*Ricinus* L.). Весьма многие молочайные используются в народной медицине, главным образом, тропических стран и, вероятно, использование молочайных в официальной фармакопее тоже могло бы быть более широким, чем в настоящее время. Многие молочайные в тропиках используются как ядовитые растения для уничтожения крыс и других вредных животных и т. д.; некоторые виды используются как красильные, дубильные или как волокнистые; значительное число видов дает ценную древесину; плоды, семена и клубни многих видов съедобны и в тропиках имеют большое значение как пищевые продукты. Наконец, многие молочайные культивируются в Европе, главным образом в оранжереях, как декоративные растения. Несомненно, что культура и использование молочайных до сих пор далеко не соответствуют большому многообразию полезных свойств многочисленных видов сем. *Euphorbiaceae.*

Значение для культуры имеют не только тропические, но и субтропические *Euphorbiaceae;* поэтому интродукция субтропических видов *Euphorbiaceae* в субтропики СССР, их испытание и выяснение возможностей их использования являются весьма желательными.

Ниже мы даем обзор важнейших культивируемых и используемых видов сем. *Euphorbiaceae* по трибам.

A. PLATYLOBEAE MULL.-ARG. (1864)

Подсем. I. *Phyllanthoideae* Pax (1890)

1. Триба **Phyllantheae** Pax (1890) включает 61 род, распространенный в тропиках Старого и Нового Света.

Культивируемых видов из этой трибы немного: как плодовые в тропической Азии культивируются *Baccaurea dulcis* (Jacq.) Müll.-Arg., *B. sapida* (Roxb.) Müll.-Arg., *Antidesma ghaesembilla* Gärtn., *A. bunius* Spreng., *Phyllanthus distichus* Müll.-Arg., *Ph. emblica* L., *Ph. acidus* Skeels.

Как оранжерейные растения в Европе разводятся *Breynia nivosa* (Bull.) Pax et Hoffm. (в садоводстве известна под названием *Phyllanthus nivosus*), *Glochidion Seemanni* Pax, *Phyllanthus salviifolius* H.B.K. и *Ph. grandifolius* L. На открытом воздухе в Европе культивируются как декоративные кустарники: *Securinega ramiflora* Müll.-Arg., *S. flueggeoides* Müll.-Arg., *Andrachne colchica* F. et M., *A. cordifolia* Müll.-Arg., и *A. chinensis* Bunge.

Значительно больше число видов используемых. Так, дают съедобные плоды в тропической Азии *Sauropus rhamnoides* Blume и в тропической Африке *Macrobotrya edulis* Hutchins., *Hymenocardia edulis* Tul., *Antidesma alexiteria* L., *A. venosum* E. Mey., *Uapaca Standtii* Pax, *U. Kirkiana* Müll.-Arg. и *U. guinensis* Müll.-Arg. Как лекарственные и ядовитые: в тропической Азии — *Phyllanthus distichus* Müll.-Arg., *Ph. urinaria* L., *Putrangiva Roxburgii* Wall., *Bischoffia javanica* Blume; на о-ве Формоза—*Breynia officinalis* Hemsl.; в Австралии — *Petalostigma quadrilocularis* F. Müll.; в тропической Африке — *Spondianthus Preussii* Engl., *Hymenocardia acida* Tul., *Antidesma ulexiteria* L., *A. menasu* Miq., *A. venenosum* J. Smith., *Drypetes armoracia* Pax et Hoffm., *Toxico-*

*

dendrum globosum Pax et Hoffm. и в тропической Америке — *Phyllanthus carolinensis* Walter.

Дают ценную древесину: в Африке — *Hymenocardia acida* Tul. и *Oldlieldia africana* Benth. et Hook f.; в Азии — *Aporosa frutescens* Blume, *A. dioica* Müll.-Arg., *Phyllanthus emblica* L., *Putranjiva Roxburgii* Wall., *Bischoffia javanica* Blume; в Америке — *Drypetes ilicifolia* Krug. et Urb. и другие виды этого рода и *Amanoa guyanensis* Aubl. Наконец, имеют техническое значение (дубители, красители) в Азии — *Hymenocardia acida* Tul., *Aporosa frutescens* Blume и *Bischoffia javanica* Blume.

2. Триба **Bridelieae** Müll.-Arg. (1864). Включает 4 рода в тропиках Старого Света. Используются как лекарственные: в Индии — *Cleistanthus collinus* Benth. и *Bridelia scandens* Benth.; в Африке — *Bridelia ferruginea* Benth.; как краситель — *Bridelia scleuroneura* Müll.-Arg. (Африка); на корм для шелковичных червей — *Bridelia micrantha* Baill. (Африка). Дают ценную древесину: в тропической Азии — *Cleistanthus myrianthus* Kurz., *Bridelia ovata* Decne и *B. glauca* Blume; на островах Меланезии — *Br. minutiflora* Hook. f. и в Африке — *Br. ferruginea* Benth.

Подсем. II. *Crotonoideae* Pax (1890)

3. Триба **Crotoneae** Pax включает 4 рода в тропиках Старого и, главным образом, Нового Света; немногие виды в субтропиках Восточной Азии и Северной Америки. В тропической Азии культивируется как лекарственное слабительное *Croton tiglium* L., дающий семена, известные под названием Granatill semen или Grana Tiglii, содержащие кротоновое масло. В Африке (Сиерра-Леоне) как лекарственное культивируется *Cr. amabilis* L., а в Бразилии *Cr. humilis* Died. Как лекарственные используются также *Cr. eluteria* Benn. (Бахамские о-ва), *Cr. nivea* Jacq., *Cr. malambo* Karst., *Cr. solutaris* Casar, *Cr. antisyphiliticus* Mast. (Южная Америка), *Cr. flaveus* L. (Вест-Индия), *Cr. cascarilla* Benn. (Флорида), дающий, как и *Cr. eluteria*, кору Cascarilla. Дают кроваво-красную смолу (драконова кровь — Sangue de Draco) *Cr. echinocarpus* Müll.-Arg., *Cr. urucurana* Baill. и другие виды, растущие в Бразилии, и *Cr. draco* Schlecht. в Мексике.

4. Триба **Chrozophoreae** Müll.-Arg. (1865). Включает 25 родов в тропической Азии, на о-вах Тихого океана, в Африке и Америке; виды родов *Speranskia* Baill. и *Aleurites* Forst. — до Северного Китая и Японии; виды рода *Chrozophora* — в Средиземноморской области и в пустынях Азии и Африки.

Наибольшее значение имеют распространенные в культуре виды *Aleurites*, семена которых содержат жирное масло, используемое для технических целей, в особенности тунговое дерево — *A. Fordii* Hemsl. Как лекарственные используются *Thyrsanthera suborbicularis* Pierre (тропическая Азия), *Chrozophora oblongifolia* Juss. (пустыни Африки и Азии) и *Chr. tinctoria* Juss. (Средиземноморская область, Крым и Кавказ), последняя также используется как краситель.

5. Триба **Joannesieae** Pax (1924). Включает 3 рода, из них 2 в тропической Южной Америке и 1 монотипный на Новой Гвинее. Большое промышленное значение имеет культивируемая в тропиках Старого и Нового Света *Hevea brasiliensis* (H. B. K.) Müll.-Arg., происходящая из Южной Америки и дающая паракаучук. В меньших размерах существует (о-в Ява, Тринидад) культура каучуконосной *H. confusa* Hemsl. Дают каучук также *H. Benthamiana* Müll.-Arg., *H. rigidifolia* Müll.-Arg. и другие виды.

Культивируется в Бразилии и в тропиках Старого Света *Joannesia princeps* Vell., дающая съедобные клубни; она же имеет лекарственное значение. *J. heveoides* Ducke (Южная Америка) дает орехи Arara.

6. Триба **Acalypheae** Müll.-Arg. (1864). Включает 88 родов в тропиках Старого и Нового Света; некоторые виды заходят в Техас, Аризону и Калифорнию, в Китай и в Среднюю Европу (*Mercurialis* L.). Наибольшее значение как культурное

растение из этой трибы имеет клещевина — *Ricinus communis* L., которая широко разводится как лекарственное и отчасти как декоративное. В тропической Африке культивируется *Tetracarpidium conophorum* Hutch. et Dalz., дающая жирное масло (техническое). Как декоративный кустарник в субтропиках и в Южной Европе разводится *Acalypha hispida* Burm., а также *Mallotus japonicus* Müll.-Arg. из Японии, последний встречается также в парках Сухуми и Батуми. В культуре встречаются также виды *Acalypha* L. — *A. indica* L., *A. virginica* L., *A. brachystachya* Hornem; из них первая — распространенный в тропиках и субтропиках сорняк.

В оранжереях часто разводится *Caelebogyne ilicifolia* P. Smith из Австралии.

Съедобные семена дает *Caryodendron orinoceure* Karst. (Колумбия); употребляются в пищу, как овощь, *Acalypha phleoides* Cav. (тропическая Америка) и *A. segetalis* Müll.-Arg. (тропическая Африка).

Многие виды используются как лекарственные и ядовитые: в тропической Азии — *Micrococca mercurialis* Benth. (также и в Африке), *Trewia nudiflora* L., *Macaranga tanarius* Müll.-Arg. (также в Австралии), *Acalypha indica* L., *Chesmone javanica* Blume; в Меланезии — *Acalypha insulana* Müll.-Arg. и *Macaranga densiflora* Warb.; в Африке — *Alchornea cordifolia* Müll.-Arg., *A. floribunda* Müll.-Arg., *Acalypha vulneraria* Baill., *A. fruticosa* Forsk.; в тропической Америке — *Bernardia sidoides* Müll.-Arg., *Alchornea iricurana* Casar., *Acalypha angustifolia* Sw., *A. pruriens* Nees et Most., *A. brasiliensis* Müll.-Arg., *A. Peckoltiii* Müll.-Arg., *Plukenetia volubilis* L., *Pachystroma ilicifolium* Müll.-Arg.

Дает каучук *Plukenetia volubilis* L. (тропическая Америка); красное гумми — *Macaranga indica* Wight (от Малабарского берега до Юньнаня); краску для окраски шелка и жирное масло — *Mallotus philippinensis* Müll.-Arg. (Филиппинские о-ва); как прядильные используются *Mallotus cochinchinensis* Lour. (тропическая Азия и острова) и *Tragia cannabina* L. (от Цейлона до тропической Африки); жирное масло дают семена *Mercurialis annua* L., *M. perennis* L. и *M. tomentosa* L.

7. Триба **Daleschampieae** Müll.-Arg. (1864). 1 род, содержит около 100 видов, большинство которых распространено в тропической Америке, главным образом, в Бразилии, а некоторые в Африке, Индии и на Мадагаскаре. В Бразилии как лекарственные используются *Dalechampia triphylla* Lam., *D. ficifolia* Lam. и *D. linearis* Baill.

8. Триба **Pereae** Müll.-Arg. (1865). 1 род, содержащий 35 видов в тропической Южной Америке и в Вест-Индии. Используемых видов нет.

9. Триба **Codiacinae** Pax et Hoffm. (1911). Включает 31 род в тропиках Старого и Нового Света, немногие виды (род *Ortodes* Blume) в Южном Китае. Культивируются как лекарственные в тропиках Старого и Нового Света *Jatropha gossypifolia* L. и *J. curcas* L., а в Бразилии *J. Pohliana* Müll.-Arg.; часто разводится как декоративное дерево в Центральной Америке *Cnidoscolus aconitifolius* Johnst.; часто в культуре в европейских садах как декоративное *Codiaeum variegatum* (L.) Blume (от Явы до Квинсленда), известное в садоводстве под названием Croton; там же встречаются в культуре *Jatropha Berlandieri* Torr. (Мексика), *J. multifida* L., *J. podagrica* Hook. (Центральная Америка), *Cluytia alaternoides* L. и *Cl. ericoides* Thunb. (Южная Африка).

Дают съедобные плоды *Ricinodendron Heudetii* Pierre и *R. Rantanenii* Schinz (тропическая Африка), последний содержит в семенах жирное масло, так же как и *Jatropha curcas* L. и *Givotia rottleriformis* Griff. и *G. madagascariensis* Baill. (тропическая Африка); 2 последние дают также ценную древесину. Гумми, применяемое при изготовлении бумаги, добывают из *Ostrodes paniculatus* Blume (тропическая Азия). Как красильные используются *Jatropha spathulata* Müll.-Arg. (Калифорния) и *J. canescens* Müll.-Arg. (Южная Калифорния и Новая Мексика); первая из них — так же как дубильное. Лекарственные *Codiaeum*

variegatum (L.) Blume, *Fontainea Pancheri* Heckel. (Австралия, Новая Каледония), *Jatropha glandulifera* Roxb. (Деккан), *J. spathulata* Müll.-Arg., *J. canescens* Müll.-Arg., *Chidoscolus urens* Arthur, *Ch. calyculatus* Johnst., *Ch. oligandrus* Pax, *Ch. paucistamineus* Pax (тропическая Америка).

10. Триба **Manihoteae** Pax (1890). 1 род, содержащий 160 видов, распространенных в тропической Америке. Большое значение имеет в тропиках Старого и Нового Света культура *Manihot utilissima* Pohl., дающего съедобные клубни, из которых получается маниок (маниок, тапиок); меньше распространена культура *M. dulcis* Pax (Бразилия, Мексика) и *M. carthaginensis* Müll.-Arg. (Центральная и Южная Америка); последний разводится также как декоративное и встречается в парках Черноморского побережья Кавказа.

Как каучуконос, дающий Ceara-каучук, в Старом и Новом Свете культивируется *M. Glaziovii* Müll.-Arg.; в меньшей степени — *M. dichotoma* Ule, *M. pianhyensis* Ule и *M. heptaphylla* Ule (тропическая Америка). Каучук дают и другие виды, как *M. trifoliata* Ule, *M. rotundata* Ule и др.

Съедобные семена дает *M. crassipetala* Pax et K. Hoffm.

11. Триба **Gelonieae** Benth. (1880). Включает 18 родов в тропиках Старого и Нового Света.

Дают ценную древесину: *Gelonium lithoxylon* Pax et K. Hoffm. (тропическая Африка); *G. multiflorum* Juss., *G. lanceolatum* Willd., *G. bifarium* Roxb. (Индия); *Chaetocarpus castanocarpus* Thwait (Малайские о-ва) и *Micrandra elata* Müll.-Arg. (Бразилия); последняя дает также жирное масло из семян и каучук. Как лекарственные используются: *Baliospermum montanum* Müll.-Arg. (Гималаи, Индия), *Gelonium zanzibarense* Müll.-Arg. (Африка), *Endospermum moluccanum* Beccari (Малаккские о-ва), *Omphalea diandra* L. и *O. oleifera* Hemsl.

12. Триба **Hippomaneae** Müll.-Arg. (1865). Включает 26 родов в тропиках и отчасти в субтропиках Старого и Нового Света. В Китае, в Японии и в других субтропических странах, в том числе и в советских субтропиках (Западное Закавказье), культивируется китайское восковое дерево — *Sapium sebiferum* (L.) Roxb., дающее растительный воск. В тропиках, часто разводится как декоративное *Hura crepitans* Baill. (тропическая Америка). В оранжереях культивируются: *Homalanthus fastuosus* Villar (Филиппинские о-ва) и *H. populifolius* Grah. (Австралия). Дают каучук: *Sapium verum* Hemsl., *S. peloto* Pax et K. Hoffm., *S. pavonianum* Huber, *S. stylare* Müll.-Arg., *S. hippomane* G.F.W. Mey, *S. tabaru* Ule, *S. ciliatum* Hemsl., *Mabea occidentalis* Benth. — все из тропической Америки. Как лекарственные и ядовитые используются: в тропической Америке — *Mabea fistulifera* Mast., *Actinostemon lanceolatum* S. da Gama, *Sebastiana hispida* Pax, *S. pringlei* Wats., *S. Palmeri* Rose, *S. potamophila* Pax, *Stillingia sylvatica* Gard., *Sapium Aubletianum* Huber, *S. haematospermum* Müll.-Arg., *S. biloculare* Pax, *S. Klotzschianum* Huber, *S. sceleratum* Ridl., *Hippomane mancinella* L., *Hura crepitans* L., *Ophtalmoblapton macrophyllum* Fr. Allem. и *O. pedunculare* Müll.-Arg.; в тропической Азии — *Sebastiana chamaelea* Müll.-Arg., *Excoecaria acerifolia* Diedr. и *E. agalocha* L.

Ценную древесину дают: *Actinostemon lanceolatus* S. da Gama, *Sebastiana nervosa* Müll.-Arg., *S. Klotzschiana* Müll.-Arg., *Sapium macrocarpum* Müll.-Arg., *Hura polyandra* Baill. и *H. crepitans* L. (тропическая Америка), *Sapium reticulatum* Pax (тропическая Африка), *S. baccatum* Roxb. и *Excoecaria agalocha* L. (тропическая Азия).

13. Триба **Euphorbieae** Blume (1825). Включает 10 родов в тропической, субтропической и умеренной (виды *Euphorbia* L.) зонах Старого и Нового Света.

Культивируются как лекарственные: в Индии — *Euphorbia antiquorum* L., *E. Tirucalli* L., *E. neriifolia* L.; в Африке — *E. Hermentiana* Lemaise, *Synademium carinatum* Boiss.; на о-ве Куба — *S. Brittoni* Pax et K. Hoffm.; в Европе — *E. palustris* L. и *E. lathyris* L., дающие также жирное масло.

Как лекарственные используются также *E. chamaesyce* L., *E. maculata* L. (Средиземноморье, Европа), *E. thymifolia* L. (тропики), *E. atoto* Forst., *E. resiniflora* Berg., *E. officinalis* L. (Африка), *E. canariensis* L. (Канарские о-ва) и *E. cattimandoo* Elliot (Индия); последняя дает также каучук. *Euphorbia Tirucalli* L., *E. neriifolia* L. (Индия), *E. caracassana* Pursh (тропическая Америка) дают гуттаперчу. Растительный воск дают: *E. cerifera* Alc. и *Pedilanthus pavonis* Boiss. (Мексика). Смолы дает *E. biglandulosa* Desf. (Крым, Средиземноморская область).

Ряд видов рода *Euphorbia*, в особенности кактусообразные суккуленты, культивируется как декоративные.

B. STENOLOBEAE MÜLL.-ARG. (1864)

Подсем. I. *Porantheroideae* Pax (1890)

14. Триба **Poranthereae** Müll.-Arg. (1864). 1 род в Новой Зеландии и в Австралии.

Культивируется *Poranthera ericifolia* Rudge из Нового Южного Уэльса и Квинсленда.

15. Триба **Caletieae** (Müll.-Arg.) Grüning (1913). 3 рода в Австралии. Культивируется *Micrantheum hexandrum* Hook. f. (Восточная Австралия и Тасмания).

Подсем. II. Ricinocarpoideae Pax (1890)

16. Триба **Ricinocarpeae** Müll.-Arg. (1864). Включает 3 рода в Австралии и Тасмании. Культивируется *Ricinocarpos pinifolius* Desf. (Восточная Австралия и Тасмания).

17. Триба **Ampereae** Müll.-Arg. (1864). Включает 2 рода в Австралии и Тасмании. Культивируемых и используемых видов нет.

Ключ для определения родов сем. Euphorbiaceae, культивируемых в СССР

1. Пыльниковые и пестичные цветки с редуцированным околоцветником, собраны в соцветия-бокальчики, состоящие из завязи и различного числа тычинок, окруженных покрывалом из сросшихся прицветников; между зубцами покрывала 4 округлые или полулунные железки, иногда ярко окрашенные. Растения различного облика, но большею частью однолетние и многолетние травы или полукустарники с цельными листьями, содержащие млечный сок . . . . **Euphorbia** L.

— Цветки с околоцветником, не бывают собраны в бокальчатые соцветия 2

2. Высокое однолетнее травянистое растение (в тропиках древовидное) с крупными 5—11 глубоко-дланевидно-лопастными листьями. Цветки с 3—5-раздельным простым околоцветником, крупные в соцветиях, супротивных листьям. Плод — коробочка, покрытая грубыми шиповидными выростами . . . . **Ricinus** L.

— Деревья с цельными или более или менее лопастными, но не дланевидными листьями 3

3. Цветки в многоцветковых редких метелках с двойным околоцветником; чашечка 2—3-раздельная; венчик с 5 лепестками; плоды коробочки крупные 2—5-гнездные, с крупными маслянистыми семенами . . . . **Aleurites** Forst.

— Цветки на коротких цветоножках в узком почти колосовидном соцветии; околоцветник простой, 2-лопастный, иногда почти редуцированный; плоды более мелкие . . . . **Sapium** R. Br.

Н. В. СМОЛЬСКИЙ

ALEURITES FORST. — ТУНГ

Цветки раздельнополые, растения однодомные или реже двудомные. Чашечка мужского цветка шаровидная, закрытая, при расцветании раскалывающаяся на 2—3 створки. Венчик раздельнолепестный с 5 лепестками. Тычинок 8—20, плотно прикрепленных к коническому цветоложу; расположенные наружу тычинки противолепестные, чередующиеся с небольшими железками; тычиночные нити расположенных наружу тычинок свободные, внутренние — однобратственные; зачатка завязи не имеется. У женских цветков чашечка и венчик такие же, как и у мужских. Диск отсутствует или железки очень малы и расположены против чашелистиков. Завязь 2—5-гнездная; столбики 2-надрезные. Семяпочки в гнездах одиночные. Плоды крупные, костянковые (ореховидные), нерастрескивающиеся, с мясистым околоплодником. Семенная кожура толстая, деревянистая. Деревья с звездчатым или простым опушением. Листья простые, очередные, длинночерешковые, широкие, при основании 5—7-нервные, цельные и 3—5-лопастные; на черешке у основания листа — 2 гидатоды. Цветки в редких полузонтиках; полузонтики при вершине ветвисто-метельчатые.

Forst. Char. gen. (1776), III, t. 56. Endl. Gen. II (1836—40), 1114. Müll.-Arg. in DC. Prodr. XV, 2 (1866), 722. Benth. et Hook. Gen. III (1880), 292. Pax in Engl.—Prantl. Pflanzfam. III. 5 (1890), 72. *Camirium* Rumph. Herb. amboin. II (1742), 180, t. 58. O. Kntze. Revis. Gen. II (1891), 695. Corda in Verh. batav. Gen. (1790).

Геогр. распр. Юго-восточная Азия. Океания.

В 1866 г. Müller d'Argovie разделил род *Aleurites* на 3 секции, к определению которых им дана следующая схема:

А. Волосистый покров звездчатый.

1. Цветочные почки шаровидные. Тычинок 15—20, расположение 4-мутовчатое; пыльники внутрь обращенные. Завязь 2-гнездная. Метелка широкая, богатая цветками. Цветки небольшой величины . . . . Секция I. **Camirium** (Gärtn.) Müll.-Arg. Сюда относится единственный вид — *A. moluccana* Wild.
2. Тычинок 7—10, расположение 2-мутовчатое; пыльники обращенные наружу. Завязь 3—4-гнездная . . . . Секция II. **Reutiales** Müll.-Arg. Сюда относится единственный вид — *A. trisperma* Blanco.

В. Покров из волосков, почти простых или 2-раздельных.

Цветочные почки яйцевидные. Тычинок 8—12. Завязь 3-4-гнездная. Метелка редкая. Цветки большие, в меньших полузонтиках . . . . Секция III. **Dryandra** (Thunb.) Müll.-Arg. Сюда относятся 3 вида: *A. Fordii* Hemsl., *A. cordata* R. Br., *A. montana* Wils.

Непосредственно практический интерес для субтропического хозяйства Советского Союза представляют виды секции *Dryandra*, как наиболее морозостойкие

и ценные по качеству своей основной продукции — скоросохнущего масла, извлекаемого из семян этих растений. Остальные 2 секции тропического происхождения, относящиеся к ним виды абсолютно не выносят наших зимних температур и дают значительно менее ценную продукцию.

Отсутствие в литературе каких бы то ни было сведений по фитопалеонтологии рода *Aleurites* не дает нам возможности судить о древнем ареале этого рода. Современный же ареал необычайно обширен, он захватывает громадную территорию, начиная от умеренно субтропических районов Японии, Центрального

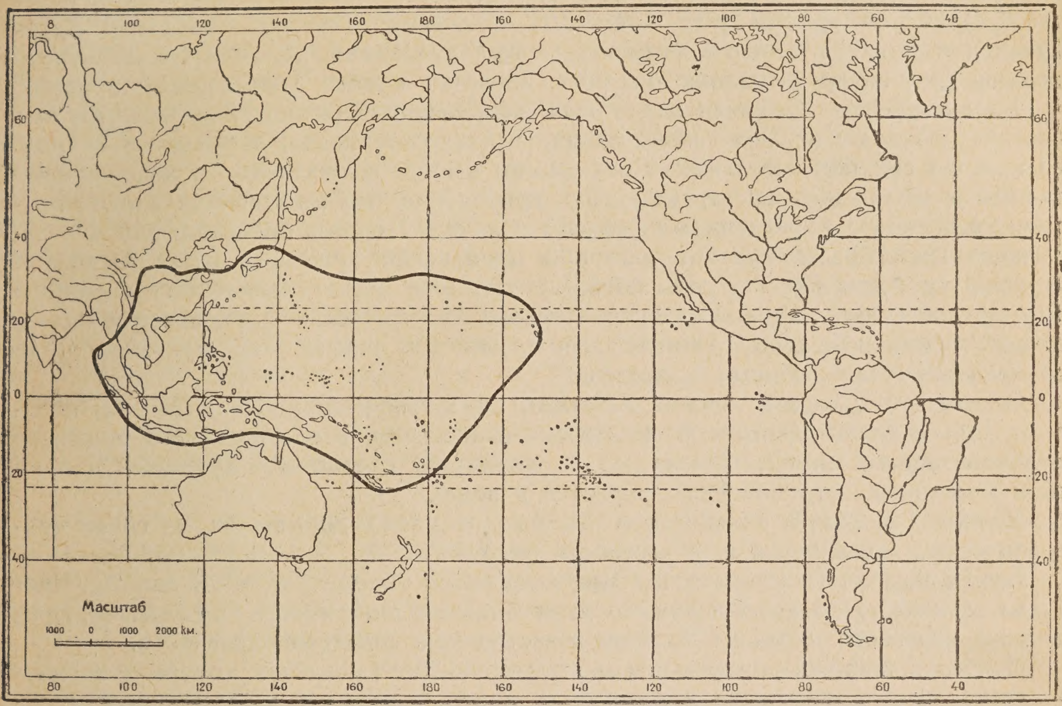


Рис. 97. Ареал распространения рода *Aleurites* Forst.

и Западного Китая и кончая океаническими островами, расположенными вдоль экваториальной полосы.

Существующие виды тунгового дерева можно разбить на 2 отчетливо обособленные группы — тропическую и субтропическую или японо-китайскую. Первую из них составляют 2 типично тропических вида — *A. moluccana* и *A. trisperma*, а вторую — 3 субтропических вида — *A. Fordii*, *A. cordata* и *A. montana*. При этом последний из них занимает промежуточное положение, произрастая как в субтропических, так и в тропических районах ареала рода *Aleurites*.

Тропическая группа рода *Aleurites* занимает географически широко раскинутый ареал, ограниченный в широтном направлении северным и южным тропиками, а в долготном — 90° вост. долг. и 155° зап. долг. (от Гринвича).

Из этой группы наиболее широко расселился вид *A. moluccana*, захватив Индо-Китай, Малайский п-ов, о-ва Малайского архипелага, Молуккские, Новую Гвинею, Новую Каледонию, Фиджи, Гавайские, Гуам, Филиппинские о-ва.

Кроме того, по некоторым данным, *A. moluccana* произрастает в диком виде в Бразилии, Северной Австралии и даже доходит до северных оконечностей Новой Зеландии, но эти сведения требуют еще уточнения. *A. trisperma* локализован, главным образом, на Филиппинских о-вах, но встречается также на Малайском архипелаге, не имея, однако, здесь широкого распространения.

Следующая группа — японо-китайских видов тунга — имеет географически более компактный ареал распространения, занимая Японские о-ва, Формозу, Западный, Центральный и Южный Китай, о-в Хайнан и склоны Аннамитских гор. Вид *A. cordata* произрастает на Японских о-вах и на Формозе. Китайский вид тунга, *A. Fordii*, локализован преимущественно в Центральном и Западном Китае, заходя на север до 34—35° сев. шир. Из всех видов тунга этот вид является наиболее широко распространенным. Ареал *A. montana* захватывает Южный Китай, о-ва Гонгконга, о-в Хайнан и Аннам. На севере он налегает на ареал *A. Fordii*, а на юге, в Индо-Китае, — на ареал *A. moluccana*. Местом соприкосновения всех 3 видов японо-китайской группы рода *Aleurites*, повидимому, будут провинции Китая Гуандун и Фуцзянь, или о-в Формоза. О том, что ареалы *A. Fordii* и *A. cordata* заходят друг на друга на о-ве Формоза, имеются вполне достоверные сведения.

Хоз. значение. Из семян видов рода *Aleurites*, отличающихся высокой масличностью, добывают исключительно ценное техническое масло, являющееся лучшим из всех до сих пор известных в технологии быстро высыхающих и водонепроницаемых растительных масел. Основное применение его заключается в производстве высококачественных эмалей, красок и лаков. Мировая промышленность в настоящее время насчитывает свыше 800 применений тунгового масла. Основные отрасли промышленности, для которых тунговое масло является незаменимым сырьем, следующие: авиа- и судостроительная, электротехническая, автомобильная, технотканевая, резиновая, литографская и, наконец, пищевая, где тунговое масло применяется в производстве консервов.

Семена и масло всех видов *Aleurites*, за исключением *A. moluccana*, обладают сильно слабительными и ядовитыми свойствами, вследствие чего пищевого значения они не имеют. Семена же *A. moluccana* съедобны и туземным населением некоторых островов употребляются в пищу.

Наиболее ценное в техническом отношении масло добывается из семян субтропических видов тунга и, в частности, *A. Fordii*.

Следующее место по качеству масла занимают *A. montana* и *A. cordata*. Наиболее же низкое по качеству масло дают виды *A. moluccana* и *A. trisperma*. Применение тунгового масла на Востоке известно уже в далекой древности.

Наиболее широкого применения оно достигало среди китайцев, которыми широко использовалось для окраски и шпаклевки лодок, домов, мебели и других деревянных изделий; для придания водонепроницаемости обуви из материи, одежде, бумаге, идущей на изготовление зонтов и корзин для переноски и хранения жидкостей, а также для производства чернил, широкоизвестной китайской туши и т. д. Островитянами применялось для покрытия лодок, для освещения и в пищу (*A. moluccana*). Первые сведения о китайском тунговом масле в Европу проникли уже в XIII веке через путешественника Марко Поло, упоминающего о нем в своем описании путешествия на Восток. Начало же первого экспорта тунгового масла из Китая в Европу можно датировать 1516 г., когда португальскими торговцами впервые была выменена и вывезена в Европу первая партия тунгового масла, названного ими деревянным. Но до XIX века торговля тунговым маслом большого размаха не получила.

В США первая крупная партия тунгового масла количеством более 60 000 кг завезена только в 1869 г. Дальнейший спрос на тунговое масло увеличивался постепенно, по мере роста индустриализации наиболее передовых стран Нового и Старого Света. Особенной же силы и значения оно достигает в период мировой войны и после нее в связи с бешеным ростом отраслей промышленности, работающих для военных целей.

Первое место по импорту и потреблению тунгового масла занимают США, у которых в 1930 г. импорт достигает свыше 47 000 000 кг, на сумму 12 487 000 долларов.

Среди европейских стран самым крупным потребителем тунгового масла в последнее время являлась Германия, потреблявшая в годы с 1926 по 1930 от 4,5

до 6,3 млн. кг масла ежегодно. Следующее место по импорту тунгового масла занимает Англия, потребляющая в последнее время грубо-приблизительно от 4 до 4,5 млн. кг масла в год, причем с каждым годом спрос на него все увеличивается. На третьем месте по потреблению тунгового масла стояла Франция, импортировавшая ежегодно от 1 600 000 до 1 800 000 кг.

До самого последнего времени главным монополистом в торговле тунговым маслом является Китай, который в последние годы уже не в состоянии удовлетворять все возрастающие потребности мировой промышленности в тунговом масле. Такое положение создало чрезвычайно благоприятную обстановку для развития капиталистической конкуренции и спекуляции этим продуктом, что в первую очередь сказалось на сильных скачках в ценах на масло. Это обстоятельство побудило страны, потребляющие тунговое масло, к развитию своей отечественной промышленности. Первой страной, начавшей интродукцию тунгового дерева, были США. Для этой цели ими в 1905 г. впервые были завезены из Китая семена *A. Fordii*. Опыты дали положительные результаты, и с 1923 г. было приступлено к закладке промышленных плантаций тунгового дерева, площадь которых в 1936 г. уже возросла до 30 000 га. Наиболее крупные промышленные посадки после США имеются в колониях и доминионах Британской империи, из которых на первом месте стоят Австралия, Новая Зеландия, Индия и др. Кроме того, ведутся весьма интенсивные опыты по введению культуры тунгового дерева в других британских колониях, как то — Новая Гвинея, Фиджи, Цейлон, Британская Малайя, Сейшельские о-ва, о-в св. Маврикия, Южно-Африканский Союз, Кения, Танганайка, Родезия, Судан, Нигерия, о-в св. Елены, Кипр, Палестина, Бермудские о-ва и др. Испытываются здесь преимущественно *A. Fordii* и *A. montana*, а также *A. trisperma* в тех местах, где культура первых 2 видов невозможна.

Значительный интерес к культуре тунга проявляет также Франция, делающая попытки разведения его в своих колониях (Алжир, Марокко, Мадагаскар, Французский Индо-Китай и др.), Италия, Голландия и ряд других стран. Из стран Южной Америки, в которых тунговое дерево вышло из стадии эксперимента и вступило на путь широкой промышленной культуры, отметим Аргентину, Парагвай и отчасти Бразилию.

Вопрос о культуре тунговых деревьев в нашей стране впервые был поставлен лишь при советской власти в период перехода к развернутому строительству по созданию собственной индустриальной базы, что совпадает с годами первой пятилетки. К закладке же первых опытно-промышленных плантаций было приступлено в 1930—1931 гг.

В 1936 г. общая площадь под промышленными насаждениями возрастает до 4730 га, а в 1937 г. план закладки новых плантаций выразился в 5270 га. В 1939 г. в Советском Союзе было под насаждениями тунга свыше 15 000 га. Основными районами развития тунговой промышленности в Советском Союзе являются районы влажных субтропиков Грузинской ССР. Лучшими видами для культуры в советских субтропиках признаны *A. Fordii* и *A. cordata*, причем предпочтение оказывается первому из них, как дающему наивысшего качества продукцию и отличающемуся сравнительно лучшею урожайностью и, повидимому, более высокой морозостойкостью. Имеющихся у нас свыше 15 000 га плантаций, конечно, совершенно недостаточно для удовлетворения первоочередных потребностей нашей бурно растущей промышленности. В связи с этим плановыми наметками третьей пятилетки предусматривается дальнейший рост промышленных насаждений тунга, значительно превышающий задание второго пятилетнего плана.

Изменчивость. Род *Aleurites* ботанически и генетически изучен чрезвычайно слабо, но, повидимому, большим полиморфизмом не отличается. В настоящее время он состоит из 5 видов, причем *A. montana* выделен и описан Вильсоном весьма недавно (в 1913 г.). До 1906 г. все три субтропических вида — *A. Fordii*, *A. cordata* и *A. montana* — безнадежно путались и, несмотря на хорошо отличимые

признаки и достаточную обособленность ареалов, принимались за один ботанический вид.

Наибольшее варьирование признаков среди видов рода *Aleurites* наблюдается в характере плодов, вегетационного периода и затем строения цветков и вегетативных органов.

Плоды сильно отличаются по форме, величине, количеству семенных гнезд, характеру околоплодника и семян и, наконец, по биохимическому составу масла.

Период созревания плодов варьирует от 100 до 200 дней и более. Признаки цветков варьируют по количеству и расположению тычинок, характеру пестика, форме, величине и окраске венчика и т. д.

Листья варьируют по форме, опушению, цвету и, главным образом, по характеру гидатод. Не меньшее разнообразие наблюдается также в характере почек, окраске молодых побегов и в ряде других признаков как морфологического, так и физиологического порядка.

Генетика. Как показали наши и американские исследования, все виды рода *Aleurites* в той или иной степени хорошо скрещиваются между собою. Но то обстоятельство, что все они отличаются очень хорошей видовой константностью, говорит об отсутствии или очень незначительном развитии в природе естественной гибридизации. Объясняется это, повидимому, несовпадением в сроках цветения. Из группы субтропических видов совпадают между собою периоды цветения только у *A. cordata* и *A. montana*. Скрещиваются между собою они также отлично, имея процент завязываемости плодов от 50 до 100.

Кариологические исследования 4 видов *Aleurites* показали, что все субтропические виды — *A. Fordii*, *A. cordata* и *A. montana* — имеют в диплоидном наборе 22 хромосомы, а вид *A. moluccana*, относимый нами к группе тропических видов, имеет $2n = 44$. Хромосомы отличаются по величине и различному соотношению длины плеч (все хромосомы у тунга двуплечие). Наиболее крупные хромосомы имеет *A. montana*, следующее место по величине занимает *A. Fordii* и еще более мелкие у *A. cordata*. Хромосомы у *A. moluccana* самые мелкие и сильно отличаются по форме.

Виды рода *Aleurites* — растения насекомоопыляемые и, по данным изучения биологии цветения, являются типичными перекрестно-самоопылителями. Способность развивать плоды без опыления пока установлена только для *A. cordata*.

Ключ для определения видов рода Aleurites, культивируемых в СССР

1. Плод гладкий, сферический, заостренный в верхушке и в месте соединения с плодоножкой, 4—6 см длины, 3—5—8 см ширины, 4—5-гнездный. Семена яйцевидной формы, крупные, около 22 мм высотой, 18 мм шириной, с неправильно выпуклою шероховатою поверхностью. На черешке у основания листа 2 гидатоды, сидячие, округло-плоские, кирпично-красного цвета . . . . **A. Fordii** Hemsl. (1)
2. Плод угловатый, треугольный или кубарчатый, сморщенный, сплющенный, высота 1,5—3 см, ширина 1,8—3,5 см, обычно 3-гнездный, реже 4-гнездный. Семена гладкие, округлые, с боков слегка сжатые, 10—12 мм высотой при такой же или несколько большей ширине. Гидатоды — на зеленых ножках, сверху красные . . . . **A. cordata** R. Br. (2)
3. Плод почти шаровидной или яйцевидной формы, у вершины заостренный, в основании сплющенный, с 3 продольными складками (трехгранный), покрытый сетью морщин, высотой 5—6 см, шириной 4—5 см, 3-гнездный. Семена широко-обратно-яйцевидной формы, около 22 мм длины и 18 мм ширины, с несколько бородавчатою

поверхностью. Гидатоды до 4 мм длины, бокальчатой формы, внутри красные. Цветки чисто белые . . . . **A. montana** Wils. (3)

1. Aleurites Fordii Hemsley — Китайское тунговое дерево

Дерево средней величины, до 8—10 м высоты, с широкой, но мало компактной, распростертой кроной, с ветвями ярусного расположения. Кора светлосерая, гладкая, древесина белая, мягкая. Молодые побеги зеленые, голые, покрытые чечевичками. Листья опадающие, очередные, простые, цельные, в молодости нередко 3-лопастные, сердцевидные или округло-овальные, в основании выемчатые, кожистые, темнозеленого цвета, до 30 см длины, на длинном черешке (до 40 см). У основания листа имеется 2 (реже 3) железки-гидатоды, сидячие, округло-плоские, кирпично-красного цвета.

Цветки раздельнополые, однодомные, сгруппированные на концах побегов прошлого года в ложнощитковые или кистевидно-метельчатые соцветия. Чашечка чехловидная, раскалывающаяся более или менее глубоко на 2—3 створки. Венчик колокольчатой формы, раздельнолепестковый, с 5 (реже 6—7 и 8) лепестками, в основном белыми, но окрашенными в ноготке и по жилкам в карминово-красный цвет, значительно реже встречаются формы с почти чисто белыми лепестками, или окрашенными в основании в бледножелтый цвет. Цветки в наших условиях появляются почти одновременно с полуразвившимися листочками, дальнейшее развитие которых задерживается до окончания цветения. Тычиночный комплекс цветка состоит из 9—10—11 и значительно реже 8—12 тычинок, расположенных в виде 2 мутовок, с различным количеством тычинок в каждой. Наружные тычинки свободные, 12—15 мм длины; внутренние — в нижней части своих нитей сросшиеся в колонку, 15—17 мм длины, при высоте срастания 8—10 мм. Нити тычинок часто окрашены в интенсивно-пурпуровый цвет. Стаминодии обычно в количестве 5, шиловидной формы, 4—5 мм длины, чередующиеся с лепестками. Эти железки обильно выделяют сладкую жидкость типа нектара, сильно привлекающую к себе насекомых, благодаря чему биологически роль их аналогична медовым железкам (нектарникам). Завязь округлой формы, коротко-опушенная, обычно 4—5-гнездная; столбиков 4—5; рыльца сосочковатые. Плод вначале зеленый, затем бурый, чрезвычайно изменчивой формы, от плоско-округлой до юловидной, 4—6 см длины, 3, 5—8 см ширины, 4—7-гнездный. Плоды на концах побегов расположены одиночно или пучками от 2—3 до 20 и более штук. Семена крупные, 2—3 см длины, полуяйцевидные, с боков сжатые, бородавчатые.

Hemsley in Hook. Ic. Pl. 29 (1906), t. t. 2801—2802; 38 (1824); in Kew. Bull. (1906), 120. *Elaeococca verrucosa* Adr. Juss. Euphorb. Gener. Tent. (1824), t. II. *Dryandra oleifera* Wall. Cat. (1826), n. 7958. *Aleurites cordata* Müll.-Arg. in DC. Prodr. vol. XV, 2 (1866), 724 pro parte.

Геогр. распр. Китай и о-в Формоза.

Геогр. распр. и история изучения. [1] Первым из европейских ботаников, далеко проникших в глубь Китая и исследовавших его флору и культурную садовую растительность, был Роберт Фортюн (Robert Fortune), который в течение своих 4 экспедиций в Китай, проведенных в период с 1843 по 1862 г., интродуцировал в Европу и в Индию немало китайских растений. Ему мы обязаны и первыми сборами гербарных образцов китайского тунга (*A. Fordii* Hemsl.), один из экземпляров которого, относящийся к сбору 1845 г., проводившемуся в пров.

[1] Составлено А. Г. Грумм-Гржимайло.

Чжэ-цзян, имеется в гербарии Ботанического института Академии наук СССР в Ленинграде.

Рис. 98. *Aleurites Fordii* Hemsley. — Китайское тунговое дерево: *1* — соцветие (уменьш.); *2* — женский цветок (нат. вел.); *3* — пестик (увел.); *4* — мужской цветок (нат. вел.); *5* — тычинки (увел.); *6* — полураспустившийся цветок с чашечкой (нат. вел.); *7* — плодовая почка (нат. вел.); *8* — лист (уменьш.); *9* — плоды (нат. вел.); *10* — разрез плода (нат. вел.); *11* — семя (нат. вел.); *12* — всход (нат. вел.). (Ориг.)

В 1870—1871 гг. проводились сборы гербарных экземпляров тунга британским консулом Ch. W. Everard в окрестностях Нинбо. Последние хранятся в гербарии ботанического сада в Кью.

В 1875 г. через центральные и северо-западные провинции Китая пролегал маршрут экспедиции З. Матусовского, в задачу которой входили топогра-

фические съемки и сбор экономических сведений о посещенных областях. Собирая последние, З. Матусовский впервые отметил важное значение в промышленной жизни многих городов восточной части Сычуани и западной части Хубэя производства тунгового масла, в большом количестве добываемого населением из плодов тунгового дерева, растущего в горах и широко культивируемого в садах в пределах этих провинций. В числе таких городов им были указаны Ичан в пров. Хубэй и Фоу-чжоу, Куй-чжоу, Юнь-ян, Кай-сянь и Суй-динфу в пров. Сычуань.

В 1877 г. английский ботаник W. Hancock производил изучение флоры и культурной растительности пров. Чжэ-цзян. Среди сборов его, материал которых поступил впоследствии в ботанический сад в Кью, имелось несколько загербаризированных экземпляров культурного тунга, собранных им в окрестностях Нинбо.

В следующем, 1878 г. ботанический сад в Кью получил гербарные экземпляры тунга от британского консула Th. L. Bullock из сборов последнего в пров. Цзянси, в частности из окрестностей г. Лэань. Материал относился также к культурному типу.

В 1883 г. в бассейне р. Ян-цзы работала экспедиция Al. Hosie, отметившего в своем отчете значительное распространение *A. Fordii* в горных лесах вдоль долины Ян-цзы к западу от Ичана, а также на всем протяжении между Чун-цином и Ци-цзяном, и в особенности к югу от последнего.

Из последующих сборов, давших интересный материал по китайскому тунгу, отметим экспедицию по Китаю русского путешественника П. Я. Пясецкого в 1885 г. В числе доставленных им гербарных образцов имеется экземпляр тунга, собранный в пределах южной части пров. Шэньси в окрестностях г. Ханьчжун (хранится в гербарии Ботанического института Академии наук СССР в Ленинграде).

В том же 1885 г. интересный гербарный материал по *A. Fordii* из Китая был доставлен экспедицией Г. Н. Потанина, поступивший в количестве 13 экземпляров также в гербарий Ботанического института Академии наук СССР. Сборы тунга производились им в северной части пров. Сычуань в окрестностях г. Луньаньфу по южным склонам гор У-цзы-шань, круто спускающимся к р. Пу-цзян, и в окрестностях г. Тайпина по склонам Цзю-лун-шаня, являющегося естественной границей пров. Шэньси и Сычуань.

В последующем, 1886 г. ботанические сборы в Китае производил A. Henry, работавший в окрестностях г. Ичана в пров. Хубэй и У-шаня в пров. Сычуань. К этим районам относятся и его гербарные экземпляры китайского тунга, в большом количестве поступившие в гербарий ботанического сада в Кью (Англия). Один экземпляр из этих сборов впоследствии в порядке обмена был получен гербарием Ботанического института Академии наук СССР. В своем отчете (привожу по Hillier) A. Henry отмечает, что в горах западной части пров. Хубэй китайский тунг — очень обычное растение, дико растущее на почти отвесных склонах как в пределах нижней зоны на высоте 175 м, так и высоко в горах, имея верхний предел распространения 1500 м. По свидетельству того же исследователя, китайский тунг широко культивируется в пров. Сычуань, Хубэй, Хунань, Чжэ-цзян и в северной Фунцзяни.

В 1889 г. A. Henry проводил ботаническое исследование горной пров. Юньнань. В числе находок оказались и отдельные экземпляры дикорастущего *A. Fordii*, гербарный материал которых (в частности экземпляры, собранные в районе г. Милэ-сянь) хранится в гербарии ботанического сада в Кью. Из них один экземпляр впоследствии был выменен гербарием Ботанического института Академии наук СССР.

К 1894 г. относится специальная интродукционная русская экспедиция в Японию, Китай и Индию, организованная Удельным ведомством в составе агронома И. Клингена, профессора геоботаника А. Н. Краснова и агрономов В. О. Симонсона и Снежкова. Эта экспедиция вывезла богатейший материал

по чаю, цитрусовым, бамбукам, японской мушмуле и другим культурам и тем самым заложила основу субтропического хозяйства в Абхазии и Аджаристане. К сожалению, по тунгу был доставлен исходный материал исключительно из Японии, относящийся к *A. cordata* R. Br. В гербарии Ботанического института Академии наук СССР имеется лишь один гербарный экземпляр *A. Fordii*, собранный Симонсоном в пров. Хубэй. И. Клинген в своем отчете только однажды вскользь упоминает о тунге, причисляя его к наиболее распространенным в садах г. Ханькоу техническим древесным породам.

С 1899 г. началась серия экспедиций в западные провинции Центрального Китая — в Сычуань и Хубэй — крупнейшего исследователя флоры Китая E. H. Wilson, которые продолжались с небольшими перерывами вплоть до 1911 г. В результате этих экспедиций был собран колоссальный материал, потребовавший нескольких лет обработки крупнейшими систематиками (см. „Plantae Wilsonianae", 1916). К сожалению, E. H. Wilson собирал в Китае преимущественно растения, имеющие декоративное значение, и сравнительно мало уделял внимания плодовым, техническим, полевым и огородным культурам.

Помимо этого труда, явившегося крупнейшим вкладом в ботаническую литературу о Китае, Вильсоном был опубликован в 1913 г. подробный отчет экспедиции „A Naturalist in Western China", который в 1929 г. был переиздан в переработанном виде под заглавием „China — Mother of gardens". О тунге Wilson опубликовал в 1913 г. специальную работу „The Wood-Oil Trees of China and Japan". Кроме того, ряд интересных данных о тунге мы находим и в обработанном им совместно с A. Rehder перечне растений, собранных последующими экспедициями в провинции Аньхой.

Данные Wilson о китайском тунге (*A. Fordii* Hemsl.) сводятся к следующему: ареал его естественного распространения включает почти все умеренно теплые районы Центрального и Юго-западного Китая, однако основным центром его разнообразия и максимального сосредоточения может считаться горная область, включающая восточную часть пров. Сычуань (начиная от Чун-цина), западную часть пров. Хубэй (вплоть до Ичана), северо-западную часть пров. Хунань и северную часть пров. Гуйчжоу. Хотя он встречается в этой горной области в различных экологических условиях — и в глубоких ущельях и, наоборот, высоко в горах, — однако основной вертикальной зоной его распространения является высота в 800 м над ур. моря. Wilson неоднократно приходилось наблюдать запаздывание и растягивание вегетационного периода у тунга на больших высотах: в то время как в глубоких долинах тунг обычно покрыт густой листвой и имеет уже вполне завязавшиеся плоды, в верхней зоне на высоте 1000 м он только еще находится в фазе цветения. Останавливаясь на районах культуры тунга в пределах этих провинций, Wilson отмечает широкую его культуру повсеместно в бассейне Ян-цзы, в частности — к северу, западу и к югу от Ичана, а также в Красном бассейне, где последняя развита преимущественно в нижней зоне — до 750 м абс. высоты.

Гербарные экземпляры тунга были собраны Wilson в окрестностях Цзю-цзяна (пров. Цзянси), в районе Ичана (пров. Хубэй) и в окрестностях Вань-сяня (пров. Сычуань).

С 1905 г. начались замечательные по своим результатам экспедиции в Китай Fr. N. Meyer, сборы которого, главным образом по плодовым и овощным культурам, дали огромный, большей частью новый материал, положивший основу для изучения и широкого производственного использования в США наиболее ценных форм культурной растительности Китая. К сожалению, сборы Meyer в отношении многих технических растений Китая, и в частности тунга, ограничились очень немногими образцами, может быть, отчасти потому, что основная область распространения *A. Fordii* — пров. Сычуань, западная часть пров. Хубэй, северо-западная часть пров. Хунань и пров. Гуйчжоу — остались почти незатронутыми его обследованием. В гербарии Ботанического института Академии наук СССР из его

коллекций имеется лишь один гербарный образец *A. Fordii* Hemsl., собранный 10 июля 1905 г. около Чан-хуа в пров. Чжэ-цзян.

Насколько в сборах Мейера *A. Fordii* почти не был представлен, настолько обширными в отношении тунга оказались сборы ген. консула в США L. S. Wilcox, предпринятые в том же 1905 г. по поручению Вашингтонского департамента земледелия. Именно образцы Wilcox послужили тем исходным материалом, из которого путем селекции выведены были американские сорта тунга; на них базируется в настоящее время промышленное разведение тунга в Флориде, Калифорнии, Южной Каролине, Алабаме, Техасе, Джорджии и во многих других районах США. Однако многочисленные образцы тунга, доставленные Wilcox, будучи собраны главным образом в пров. Хубэй и в районе Ханькоу, далеко не исчерпали всего разнообразия тунга в Китае. Не исчерпала их и последующая интродукция при посредничестве различных фирм, каковая носила обычно столь же случайный характер.

В 1914 г. состоялась экспедиция в Юго-западный и Центральный Китай ботаника H. Handel-Mazzetti, в особенности интересная тем, что маршрут ее прошел через горную пров. Гуйчжоу, до сих пор не посещавшуюся ботаниками. В окрестных горных лесах г. Гуйяна (главного города провинции) им были найдены в большом количестве дико произраставшие экземпляры *A. Fordii* Hemsl., находившиеся в сообществе с *Clerodendron mandarinorum*, *Firmiania simplex*, *Castanea Henryi*, *Eriobotrya japonica*, *Liquidambar formosana*, *Myrica rubra* и другими растениями. Интересно также его указание на дикое произрастание китайского тунга в районе Юн-чжоу-ф (пров. Хунань), местообитание, до сих пор не отмечавшееся предшествовавшими исследователями.

В 1917 г. несколько образцов тунга, как культурного, так и дикорастущего, были собраны в районе Ханькоу L. H. Bailey.

В 1924 г. состоялась экспедиция в Китай Мак-Клюра (F. A. Mc Clure). После произведенного тщательного обследования пров. Гуандун экспедиция пересекла пров. Цзянси и в течение продолжительного времени работала в пров. Аньхой и Цзянсу. В специальной работе „Tung Oil in the Jangtsze valley", опубликованной в 1930 г. на страницах Lingnan Science Journal, издающегося в Кантоне, Мак-Клюр отметил (т. 9, стр. 235), что главнейшими районами промышленной культуры тунга являются пров. Сычуань, Гуйчжоу, Хунань и Хубэй. Что касается пров. Аньхой, Чжэцзян и Цзянси, где также культивируется тунг, то, по данным автора, последние по количеству добываемого тунгового масла имеют в Китае сравнительно меньшее значение. Все перечисленные провинции составляют ареал культуры исключительно *A. Fordii* Hemsl., тогда как *A. montana* Wils., встречаясь в культуре преимущественно в пров. Гуандун, если и заходит в пров. Цзянси, то лишь в южную ее часть.

Мак-Клюр свидетельствует о наличии довольно интенсивной культуры тунга в горах Цянь-шань в пров. Аньхой. По его словам, главнейшим районом культуры тунга в этой провинции является район г. Тай-ху (31° 45′ сев. шир.), расположенный в центре этой горной страны. Он же и является северным пределом промышленной культуры тунга в пров. Аньхой. Насколько удалось установить Мак-Клюру, севернее г. Лю-ань-чжоу (32° сев. шир.) культуры тунга в пределах пров. Аньхой уже не наблюдается. Кроме г. Тай-ху, сборы тунга были проведены Мак-Клюром еще в районе Цзюцзяна (пров. Цзянси), Ганьчжоу (пров. Цзянси), Ханькоу (пров. Хубэй) и Нанкина (пров. Цзянсу).

В следующем, 1925 г., в той же пров. Аньхой производил сборы культурной растительности китайский ботаник-агроном R. C. Ching, гербарный материал которого поступил тогда же в гербарий Нанкинского университета. Среди последнего содержатся гербарные листы с тунгом, собранные в районе г. Лу-цзяна (область Лу-чжоу) в горах Цзю-хуа-шань, круто спускающихся в долину Ян-цзы, и в окрестностях г. У-юаня, расположенного в долине р. У-хэ к югу от Хой-чжоу-фу.

В 1931 г. сборы дикорастущего тунга проводились в пров. Гуйчжоу A. N. Steward, C. J. Chiso и H. C. Cheo. Один гербарный экземпляр из этих образцов поступил в гербарий Ботанического института Академии наук СССР.

Интересные сведения о диком произрастании *A. Fordii* в южной части пров. Шэньси имеются в работе B. T. Chang „Natural resources of Southern Shensi“, опубликованной в Chinese Economic Journal за 1933 г. (т. XII, № 4, стр. 369—385). Здесь приводятся данные о значительном распространении этого вида в горных лесах в пределах уездов Синьань (Анькан), Ханьин, Шицюань и Ханьчжун

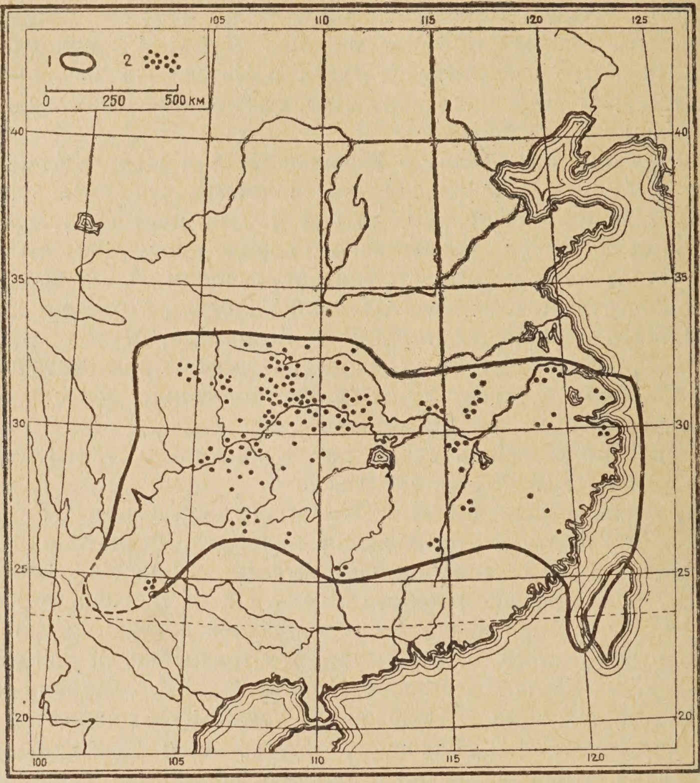


Рис. 99. Ареал распространения *Aleurites Fordii* Hemsl. в Китае (*1*) и установленные местонахождения (*2*). (Ориг.)

(Наньчжэн), причем отмечается, что добыча тунгового масла является важным подсобным промыслом местного населения, которое ежегодно большими партиями переправляет этот ценный груз на джонках по р. Хань в г. Ханькоу. Таким образом, новейшие данные подтверждают факт значительного распространения в лесах южной Шэньси тунга Фордии, впервые установленного П. Я. Пясецким в 1885 г. Наконец, M. J. Motte („Les Aleurites de la section Dryandra à huiles de bois“, 1933) высказывается за включение в естественный ареал *A. Fordii* еще Тонкина, а в область культуры—Формозу, где, по данным автора, промышленные посадки *A. Fordii* имеются в департаментах Даньшуй (в северной части острова) и Тайвань (на крайнем юге), причем благоприятной зоной для его культуры считается зона 300—600 м абс. высоты.

По сведениям того же автора, японцы пытались раньше культивировать в этих департаментах *A. montana*, но отказались от этих опытов, так как последний вид оказался малостойким к ветрам. Недостатком ханькоуских сортов тунга, ныне культивируемых на Формозе, Motte считает сравнительно малую урожайность плодов.

Итоги приведенных выше указаний об естественных местонахождениях и районах культуры *A. Fordii* в пределах Китая сводятся, таким образом, к следующему: ареалом естественного и культурного распространения китайского тунга является обширная область от 25 до 34° сев. шир., ограниченная на западе Тибетским плоскогорьем, на севере — крупнейшим водоразделом Цин-лин-шанем, достигающим местами 4000 м и переходящим к востоку в хр. Хуай-шань, на востоке — побережьем Тихого океана от устья Ян-цзы до г. Фу-чжоу, захватывая также и западное побережье о-ва Формозы, на юге — хребтом Нань-лин-шанем, служащим северной границей субтропических областей Китая; на юго-западе ареал включает Юньнаньское плато и, возможно, прилегающую часть Тонкина. Главнейшим же центром естественного распространения тунга Фордии и максимального его разнообразия является горная область, включающая в свои пределы восточную часть пров. Сычуань, западную часть пров. Хубэй, северо-западную часть пров. Хунань и большую часть пров. Гуйчжоу.

Условия произрастания. Китайское тунговое дерево — растение типичного влажносубтропического климата. Районы естественного произрастания китайского тунга характеризуются высокими летними температурами и умеренно холодной зимой с довольно низкими абсолютными минимумами, нередко спускающимися до — 10° С и ниже.

Количество выпадающих осадков колеблется от 750 до 1200 мм в год, причем наибольшее количество их приурочено к весенне-летнему периоду, благодаря чему лето здесь характеризуется чрезвычайно высокой влажностью, а зима относительной сухостью. Но благодаря исключительной обширности ареала и горным условиям произрастания климатические условия отдельных районов распространения тунга варьируют в крайне широких пределах, в зависимости от широты, долготы и высотного расположения. Напр., на южной границе ареала тунга, в пров. Гуанси, Гуандун, температура в зимнее время очень редко спускается ниже 0, в то время как на севере ареала, в пров. Шеньси, Ганьсу, абсолютный минимум доходит до —15° С и даже ниже. Абсолютные же минимумы в центре ареала резко спускаются ниже —6—7° С. Среднее годовое количество осадков также варьирует в больших пределах — от 2000 мм (Гуандун) до 500 мм (Хубэй). Средняя годовая колеблется от +15° до +22° С.

Для характеристики климатических условий основных районов произрастания тунга в Советском Союзе следует отметить совершенно неблагоприятное для тунга распределение осадков в году, заключающееся в том, что максимум осадков выпадает у нас в осенне-зимний период, а не в весенне-летний, когда они наиболее нужны. Зима у нас столь же суровая, как в наиболее северных районах естественного ареала тунга, плюс избыточная влажность, чрезвычайно вредно сказывающаяся на зимостойкости тунга.

Основные районы промышленной культуры в США расположены в южных штатах, вдоль побережья Мексиканского залива, где при абсолютных минимумах, примерно, равных нашим, прочие климатические факторы, как средние температуры, количество осадков и их распределение в году, очень близки к таковым на родине тунга в Китае. Один из районов промышленной культуры тунга в США — Северная Флорида, оказавшийся для этой цели наиболее благоприятным, характеризуется следующими климатическими данными (многолетние данные по ст. Гейнсвилль).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год	Абс. минимум
Средняя температура	13,8	13,7	18,2	20,6	24,6	26,9	27,6	27,6	25,9	21,8	17,1	13,3	20,9	— 14,4
Осадки	82	74	80	46	73	166	182	175	147	68	49	83	1225	

На Гейнсвилльской опытной станции взрослые тунговые деревья благополучно перенесли понижение температуры до —9,5° С, имевшее место 3 января 1928 г.

Непосредственное испытание китайского тунгового дерева в условиях советских субтропиков показало, что 3—4-летние деревья, при условии хорошего дренажа, своевременного окончания вегетации и удовлетворительного общего состояния растений, безболезненно переносят в период покоя понижения температуры до —9 и даже —10° С. При тех же условиях не пострадали молодые 1-летние растения при температуре —7,5° С. Таким образом, можно считать условно установленным, что критическая температура для взрослых деревьев тунга, в период полного зимнего покоя, лежит ниже —10° С, а для молодых растений ниже —7,5° С. Этот вывод, конечно, имеет весьма относительное значение, так как критическая температура может весьма резко и неожиданно варьировать в зависимости от целого ряда других климатических и экологических факторов, как то: продолжительности морозов, состояния дневной погоды после мороза, силы ветра, степени закалки растения, режима влажности почвы, состава популяции растений и т. д.

Для ориентировки же в вопросах районирования тунга можно принять, что при всех прочих благоприятных факторах критическая температура для взрослых деревьев китайского тунга в условиях советских субтропиков лежит в пределах от —10 до —12° С. Вполне вероятно, что дальнейшее испытание тунга может существенно изменить наши современные представления о морозостойкости тунга в сторону его большей выносливости. Китайское тунговое дерево отличается довольно значительной засухоустойчивостью и наши поздневесенние и раннелетние засухи обычно выносит превосходно.

После климата, тунговое дерево предъявляет наибольшие требования к рельефу и почве. У себя на родине тунг произрастает почти исключительно в нижней и средней полосах гор, по склонам холмов, совершенно избегая равнинных и тем более низменных мест. К почвам он менее прихотлив и, по свидетельству ряда исследователей Китая, успешно произрастает на самых разнообразных и преимущественно бедных почвах — каменистых, щебенчатых, подчас необычайно мелких, песчаных, глинистых и т. д. Одновременно с этим отмечается целый ряд специфических требований к почвенно-грунтовым условиям, а именно: 1) он совершенно не выносит известковых с щелочной реакцией почв и для своего успешного развития требует слабокислых или нейтральных почв; 2) отрицательно реагирует на избыток в почве или подпочве фосфора; 3) требует влажных и в то же время хорошо дренированных почв, благодаря чему на тяжелых, с избыточным увлажнением почвах развивается чрезвычайно слабо или вовсе погибает. Американские исследователи с особенной настойчивостью указывают на исключительно вредную роль в почве извести, доказывая, что все попытки возделывания тунга на щелочных почвах заведомо обречены на неуспех. Избыток в почве извести, при pH выше 7, вызывает хлоротическое состояние листьев и всего растения.

Следующим, не менее важным моментом является вопрос дренажа. Корневая система тунга совершенно не выносит избыточного увлажнения почв и поверхностного застаивания вод. При отсутствии естественного или искусственного дренажа деревья не дают удовлетворительного роста, имеют угнетенный вид, слабо устойчивы к морозам, поражаются вредителями и болезнями, недолговечны и плодоносят чрезвычайно слабо. Можно с уверенностью сказать, что для тунга плохой дренаж вреднее, чем всякое другое неблагоприятное условие. Поэтому для тунговых насаждений следует выбирать места с хорошим естественным дренажем или с уклоном, дающим возможность обеспечить искусственный дренаж.

Следует считать вполне доказанным, что почвы болотного или полуболотного типа, с близким залеганием грунтовых вод, а также тяжелые глинистые почвы с плохо проницаемыми подпочвами без специальных мелиоративных работ для культуры тунгового дерева непригодны.

На основании нашего и заграничного опыта для закладки тунговых насаждений следует рекомендовать в советских субтропиках следующие типы почв: супесчаные, легкие и средние суглинки, галечниковые суглинки, красноземы и красноземо-

видные разности с pH от 4 до 6,5, но при непременном условии хорошей проницаемости подпочвенного горизонта и залегания грунтовых вод не выше 1—1,5 м, отсутствия застоя поверхностных вод.

Биология. Тунговое дерево размножается как семенами, так и вегетативным путем. Из методов вегетативного размножения к настоящему времени более или менее хорошо разработаны лишь окулировки и прививки. Размножение черенками дает крайне низкий процент укоренения (до 25%), и получаемые этим путем растения обычно отличаются слабым развитием корневой системы и, как следствие отсюда, слабым ростом и малой ветроустойчивостью. Неплохие результаты получаются при размножении корневыми черенками. При размножении семенами естественно должно происходить расщепление признаков, хотя ряд американских исследователей (Williamson и др.) утверждает большую константность тунга, определяя ее в 80—85%. Но этот вопрос точными, хорошо поставленными экспериментами еще не доказан, а поэтому нужно считать наиболее совершенным и верным способ вегетативного размножения, как наверняка обеспечивающий нам возможность создания высокопродуктивных, урожайных плантаций. Окулировки как спящим, так и прорастающим глазком дают одинаково хорошие результаты. При весенних окулировках в апреле — начале мая, а также осенью — в сентябре процент приживаемости глазков очень высокий — от 70 до 90.

Зимние прививки, производимые в оранжерейных условиях, дают столь же хорошие результаты. Приемы и способы окулировок и прививок применяются такие же, как и для обычных орехоплодных пород — грецкого ореха и пекана. Привоем могут служить однолетние сеянцы *A. Fordii*, *A. cordata* и *A. montana*.

Семена тунга отличаются хорошею всхожестью — до 95%, в среднем же 50—60%. Продолжительность сохранения всхожести 1—2 года, но на второй год всхожесть резко снижается, доходя до 10%. Всхожесть лучше всего сохраняется при хранении семян в семенных коробочках (в плодах). Энергия прорастания семян при ранневесеннем посеве в грунт равна 30—60 дням. Свежие, доброкачественные семена обычно дают всходы довольно дружно, в противном случае — период появления всходов чрезвычайно растянут, иногда до 3—4 месяцев. При прорастании семядоли выносятся наружу. В момент появления на дневную поверхность стебелька в виде согнутой дужки всходик уже имеет хорошо разветвленную, мочковатую корневую систему с ясно выраженным главным корешком. В первый же год сеянец достигает высоты 1 м, а на хорошо удобренной или плодородной почве и того больше. Первые годы растение растет очень быстро, достигая в 5—6-летнем возрасте высоты 6 м и более, при диаметре у шейки корня до 10—12 см. По мере вступления растения в пору плодоношения прирост в высоту замедляется, а к годам 15 почти прекращается. Диаметр кроны в возрасте 5—6 лет достигает 4—5—6 м, в зависимости от условий произрастания. Корневая система богато разветвленная, сильно мочковатая, обычно поверхностная, особенно на сырых, избыточно увлажненных почвах. На хорошо дренированных, не тяжелых, глубоких почвах хорошо развит стержневой корень, и вся корневая система залегает более глубоко. Особенно ясно это выражено у растений, выросших от посева семян непосредственно на постоянном месте, без пинцеровки главного корешка. Корневая система в этом случае всегда бывает менее разветвленною.

Сеянцы вступают в пору плодоношения обычно на 3—4-й год, достигая полного плодоношения к 7—8 годам. Максимум урожая деревья дают в возрасте 10—15—20 лет, резко снижая его после 25—30 лет. Привитые растения вступают в плодоношение на следующий год после прививки, а окулированные — на 2-й год. В пору полного плодоношения вступают они также значительно раньше, обычно, на 5—6-й год.

Промышленные плантации как у нас, так и за границей состоят почти исключительно из растений семенного происхождения. Индивидуальная урожайность этих деревьев варьирует в крайне широких пределах. По данным Гейнсвилльской опыт-

ной станции во Флориде, средняя урожайность 1 дерева за 13 лет наблюдений колебалась в пределах от 3,4 до 50 кг воздушно-сухих плодов. Учет урожая производился в период времени с 1922 по 1934 г. на деревьях посадки 1914 г., т. е. наблюдением охвачены деревья в период полного плодоношения. В отдельных же случаях в США с деревьев в возрасте от 10 до 14 лет снимали урожай по 80—90 кг. В Китае со взрослого дерева обычно снимается от 9 до 23 кг плодов. По нашим наблюдениям, урожайность отдельных 7-летних деревьев колебалась от 0,6 до 25 кг воздушно-сухих плодов, или в среднем около 12 кг. В переводе на гектар это составит урожай около 4000 кг сухих плодов. Практически же урожаи с 1 га семенных плантаций того же возраста, т. е. 7 лет, в США собираются значительно более низкие. Совершенно условно урожай с 1 га полновозрастной плантации семенного происхождения принимается в 5000 кг сухих плодов.

При закладке плантаций вегетативно размноженными растениями, полученными от высокопродуктивных клонов или сортов, урожай плантации можно будет повысить по меньшей мере в $1^1/_2$ раза.

Плоды располагаются на концах побегов прошлого года, либо по одному плоду, либо пучками в количестве от 3 до 25 штук и более в зависимости от формы и сорта. По этому признаку деревья *A. Fordii* делятся на 2 группы — одноплодную и пучкоплодную. Долговечность тунга, по свидетельству ряда исследователей Китая, крайне низкая — 30—35 лет, но, повидимому, в культуре, в хороших условиях произрастания она будет выше.

Продолжительность вегетационного периода в условиях Черноморского побережья Кавказа колеблется в пределах от 230 до 270 дней (от распускания почек до листопада).

Распускание почек обычно наступает в середине марта. При распускании верхушечной цветочной почки появляются почти одновременно околоплодная розетка листьев и цветочные бутоны. Развитие молодых побегов начинается в период окончания полного цветения, т. е. между 1 и 15 мая, и продолжается до середины сентября или первых чисел октября. К тому же времени относится начало закладки на зиму верхушечных почек. Дней 10 спустя после начала развития ростовых побегов, растение приходит в состояние полной облиственности. Цветение в наших условиях начинается в последних числах апреля или в первых числах мая. Массовое созревание плодов в особо благоприятные годы наступает в середине ноября, в противном же случае — в первой половине декабря; таким образом, период созревания плодов длится от 195 до 210 дней. Для некоторых выделенных нами форм зафиксированы случаи созревания плодов во второй половине октября, т. е. с периодом созревания плодов 170—175 дней. Период созревания плодов в Абхазии, как правило, несколько короче, чем в Аджаристане. Признак продолжительности созревания плодов обычно сильно модифицирует в зависимости от суммы полезных температур в период вегетации, количества осадков, возраста дерева, мер ухода и т. д.

У себя на родине, а также во Флориде, тунг зацветает в последних числах марта или в первых числах апреля; плоды созревают в конце сентября — начале октября, что дает продолжительность периода созревания плодов в среднем в 175—185 дней, т. е. почти на 20 дней короче, чем у нас. Причины этого явления кроются в различии климатических условий. Плоды к моменту созревания часто приобретают красно-бурую окраску и после полного созревания опадают.

A. Fordii растение однодомное, с раздельнополыми цветками. Тенденция к двудомности у него выражена значительно слабее, чем у остальных видов. Двуполые цветки встречаются чрезвычайно редко и, как правило, не имеют нормально развитых ни тычиночного комплекса, ни пестика.

Процент женских цветков на различных деревьях варьирует в крайне широких пределах — от 1 до 75. Согласно нашим исследованиям, эта величина не является строго постоянной, ежегодно повторяющейся, а модифицирует в зависимости от

плодородия почвы, ухода, возраста и состояния дерева в период дифференциации плодовых почек, но одновременно с этим общая тенденция сорта или клона к образованию большего или меньшего количества женских цветков выражена достаточно отчетливо.

Дифференциация плодовых почек у тунговых деревьев в США, согласно исследованиям C. E. Abbot, происходит между 10 июня и 1 октября, причем большинство почек дифференцируется в течение второй половины июня. В наших же условиях дифференциация плодовых почек, повидимому, начинается дней на 20—30 позднее.

У деревьев с более сильным ростом дифференциация почек происходит позднее (в сезоне), чем у деревьев со слабым ростом. Кроме того, деревья с более сильным ростом обычно дают большее количество женских цветков.

Цветение мужских и женских цветков у китайского тунга происходит почти одновременно или с небольшим, на 1—2 дня, запозданием мужских цветков, что, однако, большого значения для нормального опыления не имеет, так как способность рыльца к восприятию пыльцы сохраняется до 8—10 дней. Для нормального протекания процесса цветения и опыления необходима температура не ниже 15° C, в противном случае цветение задерживается, пыльца на рыльцах не прорастает, завязи загнивают и массами опадают.

Тунговое дерево является типичным энтомофильным растением, причем лучшими опылителями тунга являются пчелы и муравьи. Последние обеспечивают самоопыление, а пчелы — и самоопыление и перекрестное опыление. Наши исследования по биологии опыления показали, что тунг является типичным перекрестно-самоопылителем. Эффективность свободного опыления, при наличии в период цветения пчел и муравьев, обычно очень высокая — от 70 до 100%. Опадение завязей весьма незначительное.

История и районы культуры. Основные массивы эксплоатируемых тунговых насаждений в Китае относятся к составу дикой флоры. Культурой же этого растения в Китае, по всей вероятности, занялись лишь в самое последнее время, примерно, с начала XX века, когда спрос на тунговое масло со стороны мирового рынка сильно возрос и удовлетворять его за счет лесных насаждений становилось все труднее. Под понятием начала культуры тунгового дерева в Китае мы подразумеваем тот момент, когда местное земледельческое население приступило к возделыванию этого растения на специально отведенных площадях и со специальною целью получения масла, не принимая во внимание посадок его вдоль изгородей, дорог и т. д., что, повидимому, имело место с более давних времен. Культура тунгового дерева в Китае в настоящее время находится на чрезвычайно низкой ступени своего развития. Под плантации обычно отводятся крутые, малоплодородные склоны, непригодные под культуру других с.-х. растений. Закладка плантаций производится посевом семян, в большинстве случаев собранных в лесу без всякого сознательного отбора. Агротехнический уход насаждения получают самый примитивный. Никаких удобрений, за очень редкими исключениями, деревья не получают. Плантации, заложенные в долинах, на плодородных почвах, встречаются буквально единицами. Совершенно ясно, что подобные культурные плантации почти ничем не отличаются от естественных тунговых насаждений.

В культуру других стран китайское тунговое дерево взято совсем еще недавно, хотя первые опыты по интродукции этого растения начались различными странами сравнительно давно.

В 1880 г. были произведены первые опытные посадки в Британской Гвиане, на Цейлоне, Ямайке, в 1883—1884 гг. — в Индии, в 1892 — 1895 гг.—на Мадагаскаре и в Южной Африке, в 1905 г. — в Северной Америке, в 1911 г. — в Британской Западной Индии и в Австралии, в 1928 г. — в ряде стран Южной Америки.

Большинство этих опытов носило случайный, часто любительский характер и серьезных результатов не дало. Начиная с 1917 г., по инициативе комитета сырья при Имперском институте в Лондоне, были начаты серьезные, систематические

опыты по разведению тунгового дерева в целом ряде британских колоний и доминионов, в частности, в Австралии, Новой Зеландии, Новой Гвинее, Индии, Цейлоне, в Южной Африке, Кении, Родезии и др.

Результаты этих опытов получились самые разнообразные. В странах, обладающих субтропическим климатом, испытание *A. Fordii* дало почти повсеместно положительные результаты и положило начало развитию в них широкой промышленной культуры этого растения. Из этих стран первое место в настоящее время занимают США.

К закладке первых хозяйственных посадок тунгового дерева здесь приступили только в 1923 г. Дальнейший рост этой культуры в Америке получил исключительное развитие, и в 1939 г. общая площадь под тунговыми насаждениями достигала уже свыше 70 875 га. Основными районами культуры тунгового дерева в США являются примексиканские штаты — Флорида, Миссисипи, Луизиана, Джорджия, Алабама и Техас.

Из других стран, где культура китайского тунгового дерева в последнее десятилетие получила промышленное развитие и занимает в настоящее время площади, исчисляемые сотнями и тысячами гектаров, отметим СССР, Австралию, Новую Зеландию, Аргентину, Парагвай, Южную Африку, Бразилию, Индию и др.

В Советский Союз китайское тунговое дерево было впервые интродуцировано Всесоюзным институтом растениеводства в 1929 г., т. е. значительно позже, чем во все остальные страны. Но, несмотря на это, площадь под этой культурой в Советском Союзе в настоящее время занимает следующее место после США.

Развитие промышленных плантаций *A. Fordii* шло за счет семенного материала, крупными партиями завозимого из Северной Америки. Для этой цели Главным управлением субтропических культур НКЗема СССР направлялись туда специальные экспедиции с целью отбора и закупки семенного материала с наиболее урожайных, пучкоплодных форм тунгового дерева. Первая крупная плантация китайского тунга была заложена в 1932 г.

В том же году НКЗемом СССР была созвана первая Всесоюзная конференция по тунговому дереву, которая, подытожив весь мировой и наш опыт по культуре тунгового дерева, положила начало плановой работе по внедрению и развитию этой культуры в СССР. В конце 1934 г. Совет труда и обороны при СНК СССР постановил широко продвигать культуру тунга в колхозы, предоставив им долгосрочное, беспроцентное кредитование в сумме 10 580 рублей на 1 га культуры. Это решение дало сильнейший толчок развитию промышленной культуры тунгового дерева не только в пределах специализированных совхозов, но и в колхозном секторе, где она становится столь же популярной культурой, как и чайный куст, мандарины и лимоны.

На 1936 г. общая площадь под культурой тунгового дерева, включая сюда и плантации *A. cordata*, возросла до 4730 га, а в 1939 г. она была доведена до 15 798 га.

Из этой площади под культурой *A. Fordii* 11 904 га и *A. cordata* — 3894 га.

Дальнейший рост тунговых плантаций должен итти, главным образом, за счет *A. Fordii* с таким расчетом, чтобы этого вида иметь не менее 75% общей площади.

Современными очагами культуры тунгового дерева в Советском Союзе являются Абхазия, Аджаристан и Западная Грузия в составе следующих районов: Махарадзе, Ланчхуты, Зугдиди, Мартвили, Цхакая, Хоби, Чхороцку, Чохатаури и Цаленджики. Кроме того, в настоящее время ведется опытно-производственное испытание культуры тунгового дерева в Астаринском, Ленкоранском и Закатальском районах Азербайджанской ССР, в Сочинском районе и в наиболее теплых районах Средней Азии.

Хоз. значение. Главной целью культуры тунгового дерева являются плоды, из семян которых добывается одно из самых ценных технических масел в мире. Масло китайского тунгового дерева по своему качеству превосходит масла, полу-

чаемые от других видов рода *Aleurites*. Основные качества его, как быстросохнущего и водонепроницаемого растительного масла, до сих пор еще непревзойдены. Лаки, эмали и краски, приготовленные на тунговом масле, отличаются необычайной прочностью, эластичностью, водонепроницаемостью, устойчивостью к атмосферным влияниям и к действию различных щелочей, кислот и солей. Благодаря этим свойствам тунговые лаки и краски являются лучшим средством борьбы с коррозией металла, от которой ежегодно теряются многие миллионы рублей. Однако ценность тунгового масла далеко не исчерпывается его антикоррозийными свойствами, оно находит себе самое разнообразное применение в целом ряде ответственнейших отраслей нашей промышленности.

При самолетостроении требуются особо высококачественные отделочные продукты для предохранения и защиты ряда частей аэропланов от разрушающего действия атмосферных влияний. Краски для этой цели не могут быть использованы из-за своей тяжести, а обыкновенные лаки — из-за недостаточной водонепроницаемости. Лаки же, изготовленные на тунговом масле, в этом отношении полностью отвечают всем требованиям и широко рекомендуются в спецификациях для воздушного флота США. Потребность в тунговом масле в этой области промышленности огромная, особенно если учесть потребность периодического обновления покрытий многих тысяч самолетов как гражданского, так и военного воздушного флота. Кроме того, на тунговом масле изготовляются различные продукты покрытия металлических частей аппаратов самолетов.

В судостроительной промышленности тунговые лаки и краски широко применяются для покрытия подводных частей судов, благодаря чему они, во-первых, предохраняются от коррозии и, во-вторых, становятся неподверженными обрастанию моллюсками.

Не менее широкое применение тунговое масло находит в электротехнической промышленности, в производстве различных электроприборов, радиомашин, турбо- и гидро-генераторов, специальных электромашин и т. д. Различного рода изоляционные ленты, применяемые при кабелях высокого напряжения и для трансформаторов, обычно покрываются специально изготовленными асфальто-тунгово-масляными лаками, которые при действии электрического поля высокого напряжения остаются совершенно неповрежденными, в то время как другие вещества имеют тенденцию при этом медленно разлагаться. В американской электропромышленности тунговое масло в течение последнего десятилетия особенно широко применяется в производстве изоляционных лаков.

В автомобильной промышленности тунговые лаки, благодаря своей эластичности, прочности и долгосохраняемой глянцевитости, являются пока наилучшими при отделке корпусов автомобилей. Кроме того, исключительная способность тунгового масла к быстрому высыханию обеспечивает быстрое выполнение различных отделок, что уже само по себе дает производству громадную экономию средств, исчисляемую многими тысячами рублей ежегодно. Также широко тунговое масло применяется в технотканевой промышленности при изготовлении клеенок, линолеума, искусственной кожи, для придания непромокаемости различным тканям и т. д. В резиновой промышленности оно применяется в производстве тормозных лент, прокладочных кругов, высококачественного галошного лака, для изготовления суррогата каучука — фактиса и ряда других предметов.

Литографские краски, изготовленные на тунговом масле, благодаря своей прочности и высокой способности прилипания к металлу являются наилучшими и широко применяются в производстве жестяной посуды для консервированных продуктов, папирос, пряностей, лекарств, помад, паст, красок и т. д. Кроме того, тунговое масло в последнее время широко применяется в американской пищевой промышленности для покрытия внутренних частей консервных банок, после чего консервы могут сохраняться до 2—3 лет и более без порчи.

Рыболовные сети из хлопчатобумажных нитей, пропитанные составами с тунговым маслом, хорошо сохраняют, а в некоторых случаях и усиливают свою

первоначальную крепость при воздействии на них воды как пресной, так и соленой.

Применяется тунговое масло также для лаковой отделки подвижного железнодорожного состава, в мебельном деле, при производстве пианино и других музыкальных инструментов, для покрытия полов, различных деревянных изделий и украшений.

Этим кратким перечнем далеко не исчерпываются все разнообразие применения тунгового масла в промышленности и значение его для народного хозяйства СССР.

Химический состав. В обычном товарном виде тунговое масло желтовато-соломенной окраски, со специфическим запахом, с бо́льшим или меньшим содержанием свободных кислот. В клетках же семени оно совершенно бесцветно и нейтральной реакции. Окраска и кислотность масла целиком зависят от свежести семян, степени совершенства методов извлечения масла, а также от способов и времени хранения его. Китайское продажное масло обычно имеет темную окраску, от желтого до коричневого цвета, высокую кислотность (до 12) и весьма неприятный специфический запах, что всецело объясняется несовершенством методов сбора орехов и всего процесса производства масла, а также фальсификацией его другими, менее ценными видами масла (сои, чайного куста, сального дерева и др.). Что же касается американского масла, то оно, благодаря налаженности и механизации всех процессов получения его, полностью лишено этих недостатков и представляет собою идеально чистый продукт. Как отмечалось выше, китайское тунговое масло относится к категории наиболее скоросохнущих масел. Его свойство давать при высыхании исключительно твердую, прочную и в то же время эластичную, водонепроницаемую, устойчивую против действия всевозможных химических реагентов и атмосферных влияний пленку до сих пор еще непревзойдено. В тонком слое высыхание тунгового масла идет значительно быстрее, чем каких бы то ни было других высыхающих растительных масел, включая сюда и льняное. Химический состав масла *A. Fordii* определялся Ван Лооном (Van Loon, 1930) и американскими исследователями Джемисоном и Мак Киннеем (G. Jamieson and Mc Kinney, 1935), получившими несколько отличные друг от друга данные. Приведем те и другие из них (в процентах):

	По Van Loon	По G. S. Jamieson
Элеостеариновая кислота	72,8	94,1
Олеиновая кислота	13,6	0,8
Насыщенные кислоты	4,9	4,6
Остаток глицерина (C_3H_2)	4,7	—
Неомыляемые вещества	0,5	0,47
Летучие тела	3,7	—

Джемисон и Кинней считают, что низкий процент элеостеариновой кислоты в анализах Ван Лоона получен благодаря неточности в вычислениях. Наличие летучих тел также ими не подтвердилось.

Таким образом, опираясь на новейшие данные в отношении химического состава масла *A. Fordii*, мы видим, что оно почти нацело состоит из глицеридов элеостеариновой кислоты, которая специфична именно для тунгового масла и найдена только в роде *Aleurites*. Своеобразные свойства, особенности и качества, присущие тунговому маслу, зависят, главным образом, от присутствия в большом количестве элеостеариновой кислоты. По P. Lévy, химическая формула элеостеариновой кислоты: $C_{18}H_{30}O_8$ или $CH_3(CH_2)_3 \cdot CH : CH \cdot CH : CH : CH : CH : (CH_2)_7 \cdot CO_2H$, т. е. элеостеариновая кислота есть кислота с 18 углеродными атомами и 3 сопряженными связями.

Такой структурой, повидимому, и объясняются своеобразные полимеризующие свойства тунгового масла и его способность к быстрому высыханию. Окисление соседних атомов углерода может происходить как без нарушения цепи, так и с разрывом ее. По месту двойных связей могут присоединяться галоиды, что позволяет нам на основании иодного или бромного числа судить о степени ненасыщенности кислот и о количестве двойных связей.

Переходя к освещению вопроса количества и качества масла в семенах *A. Fordii*, следует отметить большую изменчивость этих признаков в зависимости от сортового и расового состава, географического происхождения, качества семян и, повидимому, методов и точности химических анализов.

Ниже приводим данные анализов масла *A. Fordii* в сопоставлении с требованиями стандарта Американского об-ва испытания материалов.

Константы	Тунговое масло СССР, Сухуми, ВИР (по Е. Н. Таран)	Тунговое американское масло (по Гарднеру)	Коммерческое китайское тунговое масло (по Леви)	Стандарт Американского об-ва испытания материалов
Удельный вес	0,9360—0,9405	0,941—0,944	0,936—0,944	0,939—0,943
Иодное число[1]	158—170	161,0—166,8	154—176	163 миним.
Коэффициент рефракции[2]	1,5210—1,5260	1,518	1,503—1,520	1,515—1,520
Кислотное число	0,98—1,76	0,5—1,5	0,59—12,0	7 максим.
Число омыления	—	192—194,4	188—196	190,0—196
Неомыляемые вещества	—	0,23	0,59	0,76 максим.

Сравнение советского тунгового масла с требованиями стандарта и маслами американского и китайского происхождения говорит о его исключительно высоком качестве.

Константы иодного числа и коэффициента рефракции, определяющие собою количество ненасыщенных кислот и степень их ненасыщенности, а следовательно, и степень высыхаемости масла, для советского тунгового масла имеют наивысшие показатели, значительно превышающие требования американских спецификаций.

Механический анализ плодов отечественного происхождения дает следующие показатели. Совершенно зрелые плоды в воздушно-сухом состоянии составляют в среднем 40—42% к весу свежих плодов и, в свою очередь, содержат 56—62% семян и соответственно 44—38% околоплодника (наружной кожуры); семена же содержат 60—64% чистого ядра и 40—36% скорлупы. Процент выхода масла, по данным анализа 1936—1937 гг., варьирует от 52 до 70.

Практически, на основании материалов 4-летней работы тунгового маслобойного завода в Алачуа (США), из тонны воздушно-сухих плодов получается от 177 до 222 кг масла, что составляет 17—20% к весу плодов.

Перспективы культуры в СССР. До начала индустриализации нашей страны промышленность Советского Союза главным образом обходилась льняным маслом, обладающим целым рядом существеннейших недостатков. Главнейшие из них заключаются в медленной высыхаемости, недостаточной водонепроницаемости, в тенденции к пожелтению и, что особенно важно, в необходимости применения дорогостоящих копаловых смол, мировые запасы которых все более истощаются. Тунговые лаки, изготовленные на отечественных смолах, нисколько не хуже, напротив, даже лучше льняных лаков, приготовленных на импортных копаловых смолах.

---

[1] Иодное число показывает, сколько иода абсорбировано только 2 из 3 ненасыщенных связей, благодаря чему истинное иодное число тунгового масла будет соответственно больше. По Мак-Киннею и Джемисону, истинное иодное число для масла *A. Fordii*, определенное ими по методу Гануса, будет — 246, 9.

[2] Показатель рефракции масел увеличивается соответственно со степенью ненасыщенности кислот.

Бурное развитие в последнее десятилетие таких отраслей нашей социалистической промышленности, как авиационная, судостроительная, автомобильная, электротехническая, резино-азбестовая, технотканевая, машиностроительная, лакокрасочная, и ряда других, имеющих важнейшее оборонное значение, требует огромного количества особо высококачественных специализированных лаков, производство которых без тунгового масла невозможно. По одной лишь лако-красочной промышленности потребность СССР исчислялась к концу второй пятилетки в количестве свыше 10 000 т тунгового масла. С дальнейшим же ростом нашей промышленности потребность в тунговом масле будет непрерывно возрастать и необходимость получения его из отечественного сырья соответственно увеличиваться. Дальнейший рост площадей под культурой тунгового дерева несомненно будет возрастать до пределов полного удовлетворения потребностей страны в тунговом масле. Ограниченность наших субтропических земель ставит в этом направлении определенные препятствия. Выход из положения может быть найден лишь при условии расширения северных границ культурного распространения тунгового дерева в Советском Союзе и повышения урожайности наших плантаций минимум в 2 раза по сравнению с урожайностью в капиталистических странах, определяемой там в среднем до 5000 кг сухих плодов с гектара. Выполнение первого условия, повидимому, осуществимо путем массовой интродукции семенного материала из самых северных и высотных точек ареала тунгового дерева в Китае. Второе условие может быть реализовано лишь коренной переделкой всей системы современной агротехники тунгового хозяйства, для чего необходимо: 1) решительно отказаться от закладки плантаций сеянцевым материалом, хотя бы и полученным из семян пучкоплодных форм тунга, так как среди них все же будут и урожайные и малоурожайные деревья; 2) перестроить государственные и колхозные тунговые питомники по образцу плодовых с тем, чтобы из них для посадок в плантации выпускать привитой посадочный материал, наверняка гарантирующий нам высокую урожайность; исключение может быть допущено лишь в отношение новых, наиболее суровых районов, для которых следует размножать сеянцевый материал, полученный из семян наиболее холодостойких экотипов тунга; 3) максимально повысить агротехнику ухода за тунговыми насаждениями с доведением ее хотя бы до уровня обычной садовой агротехники.

Изменчивость. До сих пор не имеется сколько-либо обстоятельных работ по изменчивости признаков внутри вида *A. Fordii*. Единственная американская работа по изменчивости тунгового дерева (H. Mowry. Variation in the Tung-oil tree, 1932) охватывает своим исследованием всего лишь 23 дерева и, конечно, полностью этого вопроса не исчерпывает. В других ботанических работах имеются лишь небольшие заметки об изменчивости отдельных признаков. Наши исследования в этой области только начинаются, так как основная коллекция Интродукционного питомника Всесоюзного института растениеводства в нормальное плодоношение еще не вступила. На основании же тех литературных материалов, которыми мы располагаем, и весьма неполных наших исследований, уже можно судить об исключительно большом разнообразии в пределах вида.

По нашим наблюдениям, у китайского тунгового дерева имеется очень много форм, отличающихся между собою следующими признаками: пол, характер соцветий, соотношение между количеством мужских и женских цветков, окраска цветков, форма, размер и вес плодов, длина плодоножки, процентное соотношение между весом плодов, семян и ядер, масличность, скороспелость и ряд других признаков.

Кроме того, по любезному сообщению д-ра Чен (Нанкинский университет в Китае), не менее полиморфны признаки силы роста, долговечности и морозоустойчивости. К сожалению, в количественных выражениях амплитуда изменчивости этих важнейших для практики признаков им не приводится.

Тунговое дерево, будучи растением преимущественно однодомным, имеет ряд форм либо исключительно женских, либо почти исключительно мужских.

По характеру соцветий все разнообразие *A. Fordii* может быть подразделено на 2 основных типа: 1) однодомный тип („Single“), когда каждое соцветие несет только 1 женский цветок, обычно верхушечный, находящийся в окружении мужских цветков, и 2) гроздевидный, или пучкоплодный тип, по американской терминологии — „Type cluster“, когда на одном соцветии имеется несколько женских цветков — от 3 до 25 и более.

По окраске цветки бывают с лепестками, окрашенными в ноготке в карминово-красный цвет, в бледножелтый, или чисто белыми. Изменчивость пола также исключительно большая — от однодомных форм с самым разнообразным соотношением мужских и женских цветков, до двудомных.

Длина плодоножки колеблется в пределах от 0,5 до 15 см.

Форма плодов является наиболее полиморфным признаком. Можно выделить формы с плодами плоскими, плоско-округлыми, округлыми, яйцевидными, обратно-грушевидными, продолговато-овальными и, наконец, почти юловидными.

Поверхность плодов бывает совершенно гладкой, неравномерно бугристой у верхней части или с заметно обозначенными продольными бороздками.

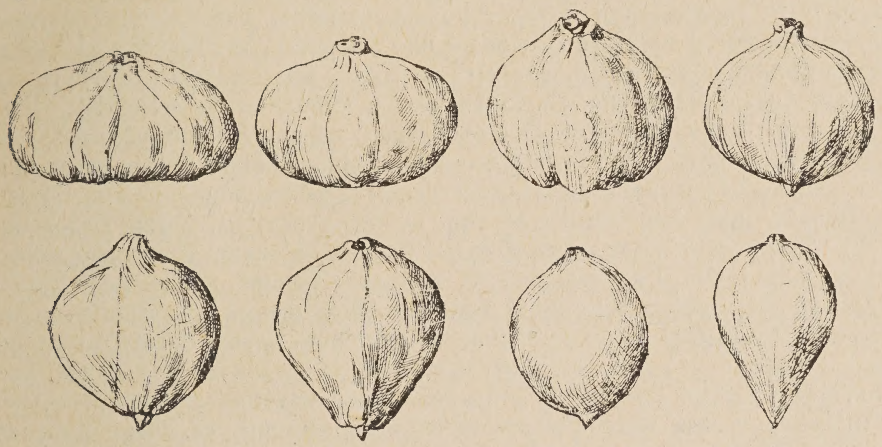


Рис. 100. Изменчивость плодов *A. Fordii* по форме (уменьш.). (Ориг.)

Верхушка плодов бывает сильно вдавленной, плоской, округло-заостренной и сильно оттянутой, при длине шипа от 2 до 10 мм. У некоторых форм верхушечный шип имеет клювообразную форму.

Основание плода округлое, без шейки или имеет различной длины шейку — от 2 до 12 мм.

Размеры плодов варьируют по высоте от 3,5 до 8,6 см и по ширине от 3,5 до 8 см.

Средний вес сырых плодов варьирует в пределах 35—125 г, воздушно-сухих — от 15 до 45 г.

Средний вес семян в процентах к весу воздушно-сухих плодов варьирует от 50 до 62.

Средний вес ядер к весу семян колеблется от 54 до $64^0/_0$.

Индивидуальная урожайность отдельных деревьев варьирует в крайне широких пределах. По H. Mowry, средняя, за 13 лет наблюдения, урожайность отдельных деревьев колебалась от 3,4 до 50 кг воздушно-сухих плодов с 1 дерева.

Период созревания плодов, по нашим наблюдениям, колеблется от 170 до 210 дней. Не менее разительная изменчивость наблюдается по признакам количества и качества масла.

Процент выхода масла с отдельных клонов, произрастающих в совершенно идентичных условиях, по нашим данным, варьирует от 52 до 70 на абсолютно-сухое ядро.

Удельный вес масла колеблется от 0,9360 до 0,9405; иодное число — от 158 до 170; коэффициент рефракции — от 1,5210 до 1,5260.

Отмеченное здесь варьирование признаков является результатом изучения крайне бедного материала, являющегося лишь незначительным фрагментом всего существующего разнообразия в пределах вида *A. Fordii.*

Китай, с его исключительным многообразием условий произрастания, несомненно, таит в себе целую сокровищницу форм и разновидностей, а может быть, и новых видов тунга, из состава которых мы сможем найти и отобрать такие, которые явятся родоначальниками лучших для нашей страны сортов по наиболее важным для нас признакам, как морозоустойчивость, урожайность, высокая масличность и качество масла, позднее начало вегетации и скороспелость.

Разновидности, формы и сорта

Ботаническая классификация вида *A. Fordii* до сих пор никем не разрабатывалась, и ботанически описанных форм и разновидностей, несмотря на все многообразие вида, в современной литературе не имеется. Сортов тунгового дерева, в общепринятом понимании этого слова в плодоводстве, также пока не существует. Последнее явление объясняется, главным образом, молодостью культуры, насчитывающей за собою в США не более 15 лет, в колониях Британской империи не более 8—9 лет, а в Советском Союзе и того менее. На родине же тунгового дерева, в Китае, вопросы культуры его поставлены крайне примитивно и главное внимание уделяется эксплоатации естественных насаждений. Как в большинстве случаев бывает при зарождении всякой новой культуры, а тем более вводимой из состава дикой или полудикой флоры, первые посадки тунгового дерева производились растениями, полученными из популяции семян, подчас даже малоизвестного и случайного происхождения. И только по вступлении первых плантаций в пору плодоношения было обращено внимание на исключительное богатство форм по целому ряду хозяйственноценных признаков. Как показали исследования последних лет, большинство этих признаков обусловлено генотипическою изменчивостью и прекрасно закрепляется методами вегетативного размножения. Одновременно было установлено, что, наряду с ценными формами, наши плантации чрезвычайно засорены множеством совершенно нежелательных для хозяйства форм — слабоурожайными, низкомасличными, малозимостойкими, позднеспелыми и т. д. Этот момент и определил собою начало нового, более совершенного этапа в развитии культуры тунгового дерева, когда проблема хорошего сорта, который отвечал бы всем требованиям производственных и климато-экологических особенностей района возделывания культуры, становится в центре внимания, когда на смену экстенсивному „сеянцевому“ периоду хозяйства приходит период закладки плантаций высокопродуктивным сортовым, вегетативно размноженным материалом. Если до настоящего времени система тунгового хозяйства имела много общего с лесными культурами, то в данное время этот этап нужно считать пройденным, с ним нужно решительно и бесповоротно порвать и перестроить всю систему хозяйства по образцу плодоводства. В связи с этим, мы наблюдаем как в зарубежных странах, развивающих культуру тунгового дерева (США, Новая Зеландия, Австралия, Аргентина и т. д.), так и в Советском Союзе исключительное внимание к развитию селекционных работ с тунговым деревом.

В Советском Союзе, начиная с 1933 г., развернута широкая интродукционная и селекционная работа в Интродукционном питомнике субтропических культур в Сухуми (Н. В. Смольский) и, с 1934—1935 гг., — в Батумском ботаническом саду (Г. З. Хуцишвили). Работа ведется методами гибридизации и клонового отбора.

В результате этих работ в ближайшие годы будут созданы первые советские сорта, которые позволят ставить вопрос о повышении урожайности полновозрастных тунговых плантаций минимум в 2 раза. Такой сорт (ВИР № 2), отли-

чающийся высокой урожайностью и масличностью, Интродукционным питомником выведен и в настоящий момент усиленно размножается.

В США Гейнсвилльской опытной станцией во Флориде (H. Mowry, 1932) по ряду групповых признаков было выделено среди сеянцевых насаждений несколько хозяйственных разновидностей тунга.

СОРТА

1. **Флорида** (Florida). Характерными признаками являются гроздевидный тип плодоношения и большая урожайность. В соцветиях помимо центрального пестичного цветка имеется несколько таких же цветков по бокам. Плоды продолговато-округлые, у верхушки несколько приплюснутые, в основании с короткой шейкой; оболочка тонкая; поверхность гладкая, с резко обозначенными темнозелеными продольными бороздами, соответствующими семенным гнездам. Цвет зрелых плодов обычно зеленый, с солнечной стороны яркокрасный. Длина плода от 4,3 до 5,6 см, в среднем 5,01 ± 0,12 см; ширина плода от 4,6 до 6,1 см, в среднем 5,45 ± 0,12 см. Средний вес воздушно-сухих плодов 21 г. Семян в плоде 4—5. Выход масла 20,27% к весу воздушно-сухих плодов, 32,18% к весу семян и 58,5% к весу ядра. Эта разновидность в США принята как наиболее хозяйственно эффективная и в настоящее время усиленно размножается.

2. **Крег** (Craig). Характерной особенностью является фасциация веток. В результате неправильного развития некоторых веток и пестичных цветков получаются громадные, уродливой, плоско-овальной формы плоды, содержащие большое количество семян — до 22 и более. Ширина таких плодов часто доходит до 14 см. Количество ненормальных плодов доходит до 10%. Нормальные плоды плоско-округлой или плоско-овальной формы, 5,7—9,1 см ширины (среднее 8,03 ± 0,26), 5,0 — 7,0 см длины (среднее 6,017 ± 0,17); количество семян 7—8. Оболочка плода твердая, толстая, до 1 см толщины. Средний вес воздушно-сухого плода 59 г. В целом плоде 53,5% семян и 46,5% околоплодника; в семени — 61,1% ядра и 38,9% скорлупы. Выход масла 17,63% к весу воздушно-сухих плодов, 32,95% к весу семян и 56,63% к весу ядра. Урожайность средняя, хотя отдельные деревья отличаются относительно высокой урожайностью.

3. **Мур** (Moore). Крона деревьев отличается ажурностью и недостаточною мощностью. Листья небольшого размера, неправильной формы, в верхней части раздвоенные с 1 гидатодой, вместо обычных 2.

Плоды мелкие, шириной до 4,8 см, высотой до 3,3 см. Количество семян 4—5. Оболочка плода исключительно тонкая, почти бумагообразная. Деревья весьма урожайные, но слабосильные. Благодаря урожайности и тонкому околоплоднику представляет исключительный интерес для селекции.

По F. A. Mellure (Tung-oil in the Jangtsze valley, 1930), в Китае, в пров. Аньхуэй местным населением различаются 3 формы *A. Fordii*: 1) „Maan Nin Tung", т. е. десятитысячелетний тунг — деревья, начинающие плодоносить в 3-летнем возрасте, очень долговечные, с крупными плодами; 2) форма „Tso Nin Tung", т. е. ранний тунг, — отличающаяся весьма ранним плодоношением в возрасте 1—2 лет и своей недолговечностью; 3) „Ng chaau Tung", или пятилопастной тунг — отличается лопастными листьями.

По K. S. Juyee (Tung-oil production in Chekiang, 1933), в пров. Чжэцзян, среди культивируемых там тунгов выделяется форма *A. Fordii* под названием „трехлетний", или „цветущий тунг" (3 years tung), отличающаяся ранним вступлением в плодоношение. Деревья этой формы небольшой величины — до 5 м. Начинают плодоносить на 3-й год. Цветки белые со слегка розовым оттенком и желтыми крапинками в ноготке лепестков. Цветки появляются одновременно

с листьями. Полное плодоношение наступает на 6-м году. Долговечность не более 9 лет.

Кроме того, согласно любезному сообщению д-ра Чанг, декана Нанкинского университета и д-ра Чен, зав. бюро лесоводства при том же университете, в Китае различают 8 основных разновидностей *A. Fordii*, носящих название тех провинций, где они культивируются. Приведем краткое описание этих разновидностей в том виде, как оно было сообщено нам д-ром Чен.

1. Szechuen (Сычуань). Дерево от 3 до 6 м высоты. Плоды — 3—5-семянные. Отличается очень высокой масличностью и слабой зимостойкостью.

2. Hunan (Хунань). Деревья обычно более 6 м в высоту. Плоды 5—6-семянные. Отличается самой высокой масличностью и слабой зимостойкостью.

3. Chekiang (Чжэцзян). Деревья высотою около 3 м. Плоды 3—4-семянные. Содержание и качество масла такие же, как и у 2 предыдущих разновидностей. Форма более морозостойкая.

4. Hupeh (Хубэй). Деревья немного ниже и медленнее растущие, чем у формы Hunan. Содержание и качество масла, как у формы Szechuen. Зимостойкость выше.

5. Kweichow (Гуйчжоу). Габитус деревьев такой же, как у формы Szechuen. Плоды 4-семянные. Выход масла слегка ниже, чем у Szechuen.

6. Junnan (Юньнань). Аналогичная с формой Kweichow, но более раннеспелая.

7. Kwangsi (Гуанси). Аналогичная с формой Hunan, но качество масла ниже.

8. Shensi (Шэньси). Деревья высотою более 3 м; рост медленный; выход масла низкий; морозостойкость очень высокая.

2. Aleurites cordata (Thunb.) R. Brown—Японское тунговое дерево

Дерево до 10 м высоты, с более компактной кроной, чем *A. Fordii*. Кора на стволе светлосерая, со слегка бурым оттенком, гладкая. Молодые побеги довольно толстые, приобретающие к осени коричневую окраску. Верхушечные почки широко-яйцевидной формы, почти темнокоричневого цвета, с плотно прижатыми наружными чешуйками, 18—12 мм длины, 8—9 мм ширины.

Листья опадающие, очередные, широко-яйцевидной или сердцевидной формы, часто рассеченные (особенно на молодых экземплярах), 10—20 см длины, несколько меньшей ширины, в основании выемчатые, на длинном черешке. Жилки листовой пластинки и черешок окрашены антоцианом. Железки-гидатоды стебельчатые, 2—3 мм длины, сверху окрашенные в светлокрасный цвет, на старых листьях обычно опадающие. Цветки раздельнополые, однодомные и двудомные, мельче, чем у *A. Fordii*, сгруппированные на концах молодых побегов текущего года или побегах прошлого года. Цветорасположение в виде рыхлых кистевидно-метельчатых или плотных ложнощитковых соцветий, имеющих тенденцию разделяться на мужские и женские. Чашечка чехловидная, 7—11 мм длины, раскалывающаяся при расцветании на 2—3 доли. Венчик колокольчатой формы, раздельнолепестный, с 5, реже с 6—7 лепестками. Лепестки венчика у свежераспустившихся цветков белые, окрашенные с внутренней стороны в ноготке и по жилкам в светложелтый цвет, а при опадении — в красно-бурый. Тычинок 8—12, расположенных в виде 2 мутовок. Железки диска яйцевидно-конические, островершинные. Завязь округлой 3—4-гранной формы, сильно опушенная, обычно 3—5-гнездная, реже 2—5-гнездная; рыльца 2-раздельные, сильно сосочковатые. Плод угловатый, треугольный или кубарчатый, 1,5—3,0 см длины, 1,8—3,5 см ширины, сплющенный,

у вершины часто вдавленный, обычно 3—4-гнездный, реже 2—5-гнездный. Плоды, расположенные всегда пучками, от 6 до 50 штук и более. Семена округлые, с боков сжатые, гладкие, 10—12 мм длины и почти такой же ширины.

R. Brown ex Steud. Nom. Bot. ed. 2. I (1840), 49. *Dryandra cordata*. Thunb. Fl. Jap. (1784), 267, t. 27. *Dr. oleifera* Lam. Encycl., II (1786), 329, non Wall. Cat. *Elaeococca cordata* Blume, Bijdr. (1825), 618. *Elaeococca verrucosa* Adr. Juss. Euphorb. Gen. Tent. (1824), 38, t. 11, f, 35. *A. japonica* Blume ex Miq. in Ann. Mus. Bot. Lugd.—Bat., IV (1868), 120. Местные названия: Абура-Кири, Яма-Кири Докудже, Абура-но-ки (Япония).

Геогр. распр. Японские о-ва, Формоза и, повидимому, в юго-восточных провинциях Китая — Фуцзянь и Гуандун.

Главным центром произрастания в Японии являются теплые области о-ва Хондо, где, согласно J. Motté (Les Aleurites de la section Dryandre à huiles de bois, 1933), наиболее крупные насаждения сосредоточены на западном берегу в пров. Саниндо и Хокурокудо, а также на берегу Тихого океана в пров. Чиба и Шуцуока. Но особенно крупным производителем является департамент Fukui в пров. Хокурокудо, дающий один 80% общей продукции масла всей страны.

Рис. 101. *Aleurites cordata* R. Br. — японское тунговое дерево: *1* — веточка с плодами (слегка уменьш.); *2* — женский цветок (нат. вел.); *3* — пестик (увел.); *4* — мужской цветок (нат. вел.); *5* — тычинки (увел.); *6* — чашечка (увел.); *7* — верхушечные почки (нат. вел.); *8* — листья (уменьш.); *9* — плоды (нат. вел.); *10* — семя (нат. вел.). (Ориг.)

В этих провинциях, помимо дикого произрастания, *A. cordata* широко распространен и в культуре.

На севере ареал японского тунгового дерева доходит до 38° сев. шир.

Условия произрастания. Районы естественного произрастания *A. cordata* отличаются почти таким же разнообразием климатических условий, от тропических до умеренно субтропических, как и у китайского тунга. Для нас наибольший

интерес представляют климатические особенности северных районов ареала японского тунга, находящихся на о-ве Хондо, откуда нами и были получены первые семена и растения этого вида. Климат этих районов характеризуется довольно высокими летними температурами, но все же более низкими, чем на родине *A. Fordii*, и умеренно холодной зимой с абсолютными минимумами, спускающимися до —9° С. Средняя годовая температура равняется, примерно, 15° С. Количество выпадающих осадков колеблется от 1500 до 1800 мм в год. Распределение осадков по месяцам здесь более равномерное, чем в Китае, но все же в летний период выпадает их больше, чем в осенне-зимний, благодаря чему последний отличается большей сухостью, чем в советских субтропиках. Весь вегетационный период тунга, начиная с ранней весны и кончая октябрем, отличается весьма высокой влажностью, без засушливых периодов, имеющих место в советских субтропиках в мае — июне.

Из наших районов культуры японского тунга климат Аджаристана является наиболее родственным климату северных районов произрастания *A. cordata*. Непосредственное испытание японского тунга в условиях советских субтропиков показало, что взрослые деревья, при условии обеспеченного дренажа и хорошего общего состояния растений, почти безболезненно переносят в период покоя понижения температуры до —9—9,5° С. Молодые растения в возрасте 2—3 лет понижение температуры до —7,5° С перенесли абсолютно без всяких следов повреждения. Молодые, однолетние саженцы обычно подмерзают в верхушечной части при минимуме в —6 или —6,5° С. Условно можно считать установленным, что морозостойкость японского тунга лишь немного, на 1—2°, ниже морозостойкости *A. Fordii*.

В отношении засухи *A. cordata* гораздо менее устойчив, чем китайское тунговое дерево. Засушливые весенне-летние периоды деревья японского тунга переносят очень болезненно, особенно в условиях Абхазии и прилегающих к ней районов Западной Грузии. Что же касается требований японского тунга к прочим факторам внешней среды, как рельеф, почва, свет и пр., то они ничем существенным от требований *A. Fordii* не отличаются.

Все сведения, приведенные в этом отношении для китайского тунга, полностью приложимы и к японскому виду.

Биология. Японское тунговое дерево, подобно *A. Fordii*, размножается как семенным, так и вегетативным путем. Средняя всхожесть семян *A. cordata* — 80%. Энергия прорастания семян от 30 до 70 дней и более. Корневая система хорошо разветвленная, с ясно выраженным стержневым корнем. Энергия роста в первые годы ниже, чем у *A. Fordii*. Деревья в возрасте 7—9 лет достигают высоты от 4 до 7,5 м, при диаметре ствола у шейки корня до 13—17 см. Ширина кроны в этом же возрасте колеблется, в зависимости от условий произрастания, от 3 до 6 м. В пору плодоношения сеянцы вступают обычно на 4—5-й год, достигая полного плодоношения, примерно, к 9—10 годам и максимально к 15—20. Вегетативно размноженные растения вступают в плодоношение на 2 года раньше. Промышленные плантации состоят исключительно из растений семенного происхождения. Индивидуальная урожайность этих деревьев варьирует в весьма больших пределах. По данным Г. З. Хуцишвили, урожай с отдельных особо урожайных деревьев в возрасте 20—25 лет может достигать в некоторые годы 146,7 кг сырых плодов, что в пересчете на масло составит около 15 кг масла.

По нашим данным, максимальный урожай в 8-летнем возрасте наблюдался не более 40 кг сырых или 15 кг воздушно-сухих плодов. В общем, урожайность японского тунга ниже урожайности *A. Fordii*. По подсчетам В. Е. Воронцова, доложенным на совещании по тунгу в 1932 г., урожайность 1 га плантаций японского тунга в среднем для различных возрастов может быть принята следующая:

5 лет	50 кг масла
8—12 „	144—590 кг масла
15—30 „	860—1000 „ „

Эти цифры, повидимому, будут очень близки к истине. При закладке плантаций вегетативно размноженным селекционным материалом урожайность их безусловно будет значительно повышена.

В существующих насаждениях *A. cordata* наблюдается очень резко выраженная периодичность урожаев, объясняемая ослаблением растений из-за большой потери запасных питательных веществ, уносимых высокими урожаями.

По Motte, долговечность *A. cordata* определяется, примерно, 50 годами, т. е. она выше, чем у китайского тунга. Продолжительность вегетационного периода в наших условиях колеблется от 225 до 255 дней. Распускание почек обычно наступает в первой декаде апреля.

У раноцветущей разновидности японского тунга одновременно с распусканием верхушечной почки появляются цветочные бутоны, окруженные околоплодной розеточкой листьев. У поздноцветущей формы цветочные бутоны появляются на приросте текущего года. У первой, т. е. раноцветущей формы, цветение наступает, примерно, между 10 и 12 мая, а у поздноцветущей — дней 8—12 спустя. Массовое созревание плодов наступает во второй половине сентября. Период созревания плодов колеблется в пределах 110—118 дней, т. е. почти в 2 раза более короткий, чем у *A. Fordii*.

На родине японского тунга сроки цветения и созревания плодов почти полностью совпадают с нашими. Плоды перед созреванием принимают желто-оранжевую окраску и по созревании опадают. Пожелтение плодов обычно наступает за 10—15 дней до начала опадения. Тенденция к двудомности у японского тунга выражена особенно резко. Среди насаждений этого вида имеются как однодомные деревья, так и двудомные — с исключительно мужскими или женскими цветками. Причем на женских экземплярах в некоторые годы может появиться небольшое количество мужских цветков и, наоборот, на мужских — несколько цветков женских. Процент женских цветков на однодомных экземплярах варьирует в очень широких пределах. Кроме того, этот признак очень мало константен и сильно модифицирует в зависимости от внешних условий. Нередко случается, что обильно плодоносившее в текущем году однодомное дерево, на будущий год цветет почти исключительно мужскими цветками, абсолютно не давая урожая (дерево *A. cordata* № 23, ВИР).

Японское тунговое дерево, подобно *A. Fordii*, является насекомоопыляемым растением, причем лучшим опылителем в наших условиях служат пчелы. Наши исследования в области биологии опыления показали, что *A. cordata* является типичным перекрестно-самоопылителем. Как самоопыление, так и перекрестное опыление дают одинаково высокий процент завязывания плодов — от 80 до 100. Эффективность свободного опыления, при условии наличия насекомых-опылителей, колеблется от 80 до 98%. При обеспечении деревьев опылителями наивысший процент завязывания плодов дают женские экземпляры — от 92 до 98. Опадение завязей незначительно и наблюдается преимущественно у однодомных деревьев, на соцветиях с очень большим количеством женских цветков.

История и районы культуры. За пределами своей родины японское тунговое дерево не получило столь широкого распространения, как *A. Fordii*, и встречается в виде промышленной культуры только в Советском Союзе. Однако в последнее время им начинают интересоваться в ряде британских и французских колоний, где интродукция китайского тунга в силу тех или иных причин дала не совсем положительные результаты.

На территорию Советского Союза японское тунговое дерево впервые было интродуцировано в 1896 г., т. е. около 45 лет тому назад, экспедицией проф. Краснова, агронома А. А. Клингена и Симонсона. Но этому растению сколько-либо большого значения в то время не придавали, высадили его в виде аллейных посадок в б. Чаквинском имении Удельного ведомства, единичными деревьями разбросали по другим субтропическим уголкам Черноморского побережья и о существовании их забыли. Впервые об этих посадках вспомнили лишь

*

10—11 лет тому назад, когда ученым агрономом Г. З. Хуцишвили был поставлен вопрос о промышленном разведении алевритов в СССР. К тому же времени относится закладка в Батумском ботаническом саду, по заданию Масложирсиндиката, первой опытной плантации площадью 1 га. В 1930 г., по заданию В. О. „Лако-краска", Аджарским отделением Техлессемкультуры закладывается первая, уже опытно-промышленная плантация японского тунга на площади 75 га. К концу 1931 г. эта площадь возрастает почти до 280 га.

В настоящее время около половины всех насаждений тунга в СССР составляют посадки *A. cordata*. Перспективы дальнейшего роста этой культуры в советских субтропиках небольшие. Предполагается из всей площади тунговых насаждений под культурой японского тунга иметь не более 25%, причиной чему являются более низкая урожайность, худшее качество масла и относительно меньшая морозостойкость, чем у *A. Fordii*.

Положительной стороной *A. cordata* является более позднее начало вегетации и цветения, благодаря чему этому виду не угрожают поздние весенние заморозки, могущие иметь место в некоторые годы в советских субтропиках. Что же касается *A. Fordii*, то благодаря более раннему началу вегетации он ежегодно находится под угрозой обмораживания проснувшихся цветочных почек, что в иные годы может либо полностью лишить нас урожая, либо катастрофически его снизить.

В Северной Америке подобного рода случай имел место в 1935 г. Неожиданно наступившие в конце февраля морозы побили цветение *A. Fordii*, и урожай за какие-либо несколько часов был погублен почти на 95%. Таким образом, известная площадь японского тунга сознательно планируется как страховой фонд на тот случай, если метеорологические условия того или иного года неблагоприятно сложатся для китайского вида тунга.

Хоз. значение. Главной целью разведения в Советском Союзе японского тунгового дерева являются плоды, из семян которых добывается ценнейшее, скоросохнущее масло, по качеству своему занимающее третье место после китайского тунгового масла. Применяется оно в тех же целях, что и масло *A. Fordii*.

Химический состав масла *A. cordata* исследован чрезвычайно слабо, и литературных данных по этому вопросу почти не имеется.

Основным компонентом японского тунгового масла является также элеостеариновая кислота, содержание которой, по J. Motte, доходит до 87%. Однако активность этой кислоты у японского масла меньшая, чем у китайского, что, по мнению М. Эрастовой, объясняется несколько иным расположением двойных связей.

Кроме того, более медленная высыхаемость японского тунгового масла объясняется значительно большим, чем у масла *A. Fordii*, содержанием олеиновой кислоты. Ниже приведем константы масла *A. cordata*.

Константы	Масло *A. cordata*, СССР, Сухуми (по Е. Н. Таран, 1937)	Масло *A. cordata* (по Lévy)	Японское промышленное масло (по Perrot)	Стандарт Американского о-ва испытания материалов (для масла *A. Fordii*)
Удельный вес при 20° . . .	0,9343—0,9380	0,933—0,937	0,929—0,942	0,939—0,943
Кислотное число	1,2—2,0	0,41—0,47	—	7 максим.
Коэффициент рефракции .	1,5105—1,5160	1,498	1,5034—1,5186	1,515—1,520
Иодное число	148,4—153,1	150—154	149—161	163 миним.

Сопоставление констант японского тунгового масла с требованиями стандарта, принятого в США для масла *A. Fordii*, наглядно свидетельствует о его более низких качествах, чем масло *A. Fordii*. Однако же, такое сопоставление еще не решает вопроса о сравнительной ценности этих 2 категорий масел для целей

лако-красочной промышленности. Исследования в этой области в настоящее время ведутся Научно-исследовательским институтом лаков и красок, но результаты их еще не опубликованы.

Рис. 102. *A. cordata* R. Br. var. *praeflorens* Smol. — раноцветущая разновидность японского тунга: *1* — ветка с плодами (уменьш.); *2* — соцветие (уменьш.); *3* — женский цветок (нат. вел.); *4* — пестик (увел.); *5* — верхушечная плодовая почка (нат. вел.). (Ориг.)

Процент выхода масла на абсолютно-сухое вещество колеблется в пределах 60,6—75. Зрелые плоды в воздушно-сухом состоянии составляют 38—40% веса свежих плодов; семян в воздушно-сухих плодах содержится 54—69%; семена, в свою очередь, содержат 60—65% ядра и 35—40% скорлупы.

Изменчивость. Изменчивость в пределах вида *A. cordata* изучена весьма недостаточно. Все известное нам разнообразие форм этого вида можно объединить в 2 основные группы:

А. Группа раноцветущих деревьев. Сюда относятся все однодомные и мужские формы тунга, закладывающие цветочные почки на побегах прошлого года.

Б. Группа поздноцветущих деревьев, состоящая почти исключительно из женских экземпляров. Представители этой группы деревьев выбрасывают цветочные бутоны на побегах текущего года и зацветают в среднем на 10 дней позднее, чем растения раноцветущей группы.

Эти группы соответствуют 2 описываемым ниже разновидностям *A. cordata*. Внутри этих разновидностей наибольший хозяйственный интерес представляет варьирование признаков урожайности, масличности и качества масла. К сожалению, амплитуда изменчивости этих признаков пока в должной мере не изучена.

Разновидности

1. Var. **praeflorens** Smol. — **Раноцветущая разновидность.** Однодомные и мужские растения. Цветки многочисленные, собранные в крупные, до 25 см длины и 40 см ширины, рыхлые, кистевидно-метельчатые соцветия. Число цветков в соцветии на однодомных экземплярах достигает 200—300, на мужских—до 500 и более. Соотношение между количеством цветков обоего пола на однодомных экземплярах сильно варьирует, но чаще всего преобладают мужские цветки, составляя в среднем 80—90%. Одновременно наблюдается тенденция к половой дифференциации соцветий. Мужские экземпляры в некоторые годы могут давать небольшое количество женских цветков. Цветочные почки закладываются на побегах прошлого года. Цветочные бутоны появляются в середине апреля, одновременно с распусканием верхушечной плодовой почки. Начало цветения наступает между 15 и 25 мая. Плоды собраны в крупные, рыхлые, пониклые кисти, с количеством плодов в среднем от 15 до 40 штук в каждой. Иногда количество плодов в кисти доходит до 80 штук и более. Плодоножка тонкая, длинная, до 7—8 см. Плоды мелкие, в среднем 2—2,5 см высоты, 2,5—3 см ширины. Средний вес воздушно-сухого плода 3—4 г; семян 63—70%, околоплодника 30—37%; в семенах — ядра 63—65%, оболочки 35—37%. Плодовые почки широкояйцевидной формы, крупные, до 18 мм длины, 15 мм ширины. Листья цельные и лопастные. Крона маловетвистая.

Рис. 103. *A. cordata* R. Br. var. *tardiflora* Smol. — позднocветущая разновидность японского тунга: *1* — ветка с плодами (уменьш.); *2* — соцветие (уменьш.); *3* — женский цветок (нат. вел.); *4* — пестик (увел.); *5* — почка (нат. вел.). (Ориг.)

Однодомных и мужских деревьев, принадлежащих к раноцветущим формам, насчитывается среди наших насаждений от 45 до 60% насаждения. Урожайность средняя. Сильно выражена периодичность урожаев. Эта разновидность в Японии (о-в Хондо, департамент Шиманэ) соответствует форме, носящей местное название

„Дарари“ (Darari), что в переводе означает „висящий“. Такое название дано из-за пониклого, „свисающего“ положения плодов.

2. Var. **tardiflora** Smol. — **Поздноцветущая разновидность.** Растения, цветущие, как правило, только женскими цветками и лишь периодически выбрасывающие соцветия с мужскими цветками. Цветки сгруппированы в небольшие — от 8 до 12 см длины и такой же ширины, плотные, обращенные кверху ложнощитковые соцветия. Количество цветков в соцветии в среднем 6—13, реже до 20. Цветки более крупные, чем у раноцветущей разновидности, 2,5—3,5 см ширины; число лепестков от 5 до 9, чаще 6—7—8; столбики более отогнуты наружу, с крупными, широко расставленными лопастями рылец. Цветочные почки выбрасываются на побегах текущего года, между 15 и 20 мая, т. е. более чем на месяц позднее, чем у основной разновидности. Начало цветения наступает в конце мая или в первых числах июня. Плоды собраны в компактные, к верху обращенные грозди, с количеством плодов в среднем 6—13 штук. Плодоножка толстая, укороченная, в среднем 3 см длиною. Плоды более крупные, в среднем 2,5—3,0 см высоты, 2,8—3,5 см ширины. Средний вес воздушно-сухих плодов 5—6 г; семян 54—60%, околоплодника 40—46%; в семенах ядра 60—65%, оболочки 35—40%. Верхушечные почки широко-яйцевидной формы, менее крупные, до 12 мм длины и 10 мм ширины. Деревья более коренастые, крона более разветвленная, рост менее быстрый, чем у var. *praeflorens*.

Среди наших сеянцевых насаждений встречается от 40 до 55%, урожайность высокая.

В Японии, на о-ве Хондо, известна под названием „сорафуки“ (Sorafuki), что означает „дышащий к небу“. В Японии var. *tardiflora* усиленно рекомендуется к размножению, и большинство культивируемых плантаций состоит из представителей этой разновидности. Для обеспечения опыления рекомендуется иметь на плантации до 10% мужских или однодомных деревьев. Наши данные подтверждают заключение японцев о хозяйственной ценности этой разновидности.

3. Aleurites montana Wilson n. comb. — Горный тунг

Дерево с более правильной кроной и более быстрым ростом, чем *A. Fordii,* достигающее почти 18 м высоты. Кора темная, с фиолетовым оттенком, гладкая. Листья опадающие, очередные, на длинном черешке (до 35 см), цельные и 3—5-лопастные, широко-яйцевидной формы, основание от слабовыемчатого до округло-клиновидного, 15—30 см длины, темно-зеленые, при распускании медно-красные. У основания листья имеют 2 железки-гидатоды, стебельчатые, до 4 мм длины, сверху бокальчатой формы, внутри красные, нервация резкая, количество базальных нервов до 7. Цветки однополые, однодомные, но сгруппированные, как правило, в раздельнополые соцветия. Мужское соцветие обычно многоцветковое (до 100 и более цветков), крупное, метельчато-щитковидной формы, 15—20 см длины, 20—30 см ширины. Женское соцветие скорее кистевидной формы, малоцветковое, 10—12 см длины. Чашечка чехловидной формы, раскалывающаяся на 2, реже 3 створки. Цветки чисто белые, венчик колокольчатый, с 5, реже 6, 7 и 8 искривленными лепестками, овально-удлиненной формы, с довольно длинным ноготком. Цветки появляются на побегах текущего года после листьев. Тычинок 8—10, расположенных в 2 ряда, в виде 2 мутовок, по 4 и 5 в каждой. Наружные тычинки свободные, внутренние однобратственные. Завязь яйцевидно-трехгранной формы, с 2-раздельными столбиками, 3-гнездная. Плод почти шаровидной или яйцевидной формы, у вершины заостренный, в основании сплющенный, с 3 продольными складками (трехгранный), покрытый сетью морщин, высотой 5—6 см, шириной 4—5 см, 3-гнездный.

Семена широко-обратно-яйцевидной формы, 2—3 см длины, 1,5—2,5 см ширины, с несколько бородавчатой поверхностью.

Wilson in Bull. Imp. Inst. XI (1913), 460. *Dryandra oleifera* Lamk. Encycl. Meth. II (1786), 329 (quead fruit.). *Vernicia montana* Loureiro. Fl. Cochinch. (1790), 587. *Dr. vernicia* Correa in Ann. Mus. Hist. Nat. Paris VIII (1806), 69, t. 32. *Elaeococcus vernicia* Adr. de Juss. apud Sprengel. Syst. Veg. III (1826), 884. Steudel. Nomencl. Bot. ed. 2, I (1840), 5454. *Aleurites vernicia* Hasskarl in Flora 25 (1842); Beibl. II, 40. *A. cordata* Müll.-Arg. in DC. Prodr. 15 (1866), 724.

Рис. 104. *Aleurites montana* Wils. — горный тунг: *1* — женское соцветие (уменьш.); *2* — мужской цветок (нат. вел.); *3* — тычинки (увел.); *4* — женский цветок (нат. вел.); *5* — пестик (увел.); *6* — разрез завязи (увел.); *7* — чашечка (увел.); *8* — лист (уменьш.); *9* — почка (нат. вел.); *10* — плод (нат. вел.); *11* — семя (нат. вел.). (Ориг.)

Геогр. распр. Южный Китай, о-в Гонгконг, о-в Хайнань, Аннам, Индо-Китай.

Ареал распространения *A. montana* преимущественно локализован в провинциях Южного Китая, заходя на север до 25—27° сев. шир. Дальше южной части пров.

Цзянси *A. montana* в естественном произрастании не заходит. Здесь же этот вид встречается совместно с *A. Fordii,* но уже в очень небольшом количестве. Основные массивы естественных насаждений *A. montana* залегают вдоль бассейна Желтой Реки, в пров. Гуандун, Гуанси и, отчасти, Гуйчжоу. В небольшом количестве встречается также в южной части пров. Фуцзян.

Далее на юг ареал *A. montana* заходит почти до 10° сев. шир., захватывая о-ва Гонгконг, Хайнань, Аннам и Индо-Китай.

Биология и экология. *A. montana* является наиболее теплолюбивым из всех 3 субтропических видов рода *Aleurites.* Испытание его в разных точках земного шара показало совершенно различные данные в отношении морозостойкости, благодаря чему в одних местах его считают почти тропическим видом, а в других — растением типичного субтропического климата. Напр., по данным интродукционного испытания в США, горный тунг в возрасте 5 лет в 1928 г. выдержал с весьма незначительными повреждениями понижение температуры до — 9,5° С (W. Newell, H. Mowry и R. M. Barnette. The Tung-Oil Tree, 1935); в других местах он более значительно страдает уже при — 6° С. По тем же американским данным, *A. montana* является видом более холодостойким, чем *A. cordata*; в условиях же советских субтропиков, наоборот, последний вид несравненно более морозоустойчив, чем *A. montana,* примерно, на 2—3° С, при всех прочих равных условиях испытания.

В этом случае, повидимому, большое значение имеют географическое происхождение испытываемого материала и степень зимнего покоя в момент критических понижений температуры.

Испытание *A. montana* в СССР, проводимое нами в Интродукционном питомнике субтропических культур в Абхазии, показало, что в состоянии полного зимнего покоя 4-летние растения могут выдерживать понижения температуры до — 6° С. При более низких температурах наблюдаются уже в той или другой степени повреждения. В зиму 1936/37 г. при —7,5° С на 5-летних деревьях погиб почти весь годичный прирост или, в лучшем случае, оказались поврежденными верхушечные почки. При тех же условиях растения, привитые на подвой *A. Fordii,* перезимовали абсолютно без всяких повреждений.

В отношении прочих экологических факторов *A. montana* предъявляет, повидимому, такие же требования, что и 2 предыдущих вида — *A. Fordii* и *A. cordata.*

Размножается *A. montana* как семенами, так и вегетативным путем. По быстроте роста этот вид значительно превосходит даже *A. Fordii.* В 4-летнем возрасте растение достигает более 4 м высоты, при диаметре у шейки корня до 9 см; 6-летние деревья достигают в условиях СССР 7 м в высоту, при диаметре ствола у шейки корня почти 20 см и ширине кроны до 5,5 м. В пору плодоношения сеянцы вступают на 5—6-й год. Относительно урожайности *A. montana* никаких сведений в мировой литературе не имеется, за исключением указаний, что этот вид является менее урожайным, чем *A. Fordii.*

Плоды располагаются на концах побегов, пучками, по нескольку штук в каждом. По долговечности этот вид превосходит все остальные виды тунга. Согласно указаниям ряда исследователей флоры Китая, она достигает 50 лет и более. Продолжительность вегетационного периода в условиях Абхазии колеблется в пределах от 235 до 245 дней (от распускания почек до листопада). Распускание почек обычно наступает в середине или во второй половине марта, занимая в этом отношении промежуточное положение между *A. Fordii* и *A. cordata.* Развитие молодых побегов начинается во второй половине апреля и продолжается до середины или конца сентября. К этому же времени относится заложение на зиму верхушечных почек. Цветение в наших условиях начинается, примерно, в середине мая, причем женские соцветия зацветают обычно дней на 10 позднее обоеполых. Период цветения довольно продолжительный, почти до месяца. Массовое созревание плодов наступает в конце октября — в начале ноября, имея, таким образом, период созревания плодов до 170 дней. *A. montana* — растение перекрестно-самоопыляющееся,

опыление — насекомыми. Эффективность свободного опыления очень высокая, достигающая почти 100%. Опадение завязей не наблюдается.

Районы культуры. По своему распространению в культуре *A. montana*, пожалуй, занимает следующее место после *A. Fordii.* Довольно широко культивируется этот вид тунга в Китае, особенно в южной его части, заходя, однако, и дальше на север, до Нанкина включительно. В последнее десятилетие заложены значительные промышленные плантации в Индо-Китае, на Цейлоне, в Британской Индии, на о-ве Ява и других островах Малайского архипелага. В небольшом количестве культивируется в США (Флорида) и колониях Британской империи и Франции, где опыт с культурой наиболее северного вида тунга дал отрицательные результаты.

В СССР вид *A. montana* был интродуцирован Всесоюзным институтом растениеводства, но пока промышленного значения не получил и находится в стадии испытания.

Хоз. значение. По размерам культуры, по количеству получаемого масла и его качеству *A. montana* в мировой практике занимает второе место после *A. Fordii.* Почти 10% всего количества импортируемого из Китая тунгового масла составляет масло *A. montana.* Количественно это выразится, примерно, цифрой свыше 7000 т масла. По качеству масло *A. montana* почти ничем не отличается от настоящего тунгового масла. Оно лишь в очень небольшой степени является менее быстровысыхающим. По данным анализа Джордана (Malayan Agr. Journal, 1933), масло из семян *A. montana* цейлонского происхождения содержало глицерида элеостеариновой кислоты 78,7% и олеиновой кислоты 12,8%. Масло *A. montana* советского происхождения, по анализам Е. Н. Таран, имело в 1937 г. следующие химические константы: удельный вес при 20°С 0,9391; коэффициент рефракции при 20°С 1,5225; иодное число (по Гюблю) 160. Выход масла на абсолютно-сухое ядро 57,83%.

По данным, приводимым Г. С. Суардом [G. S. Sward. Abrasin Oil (Mu Oil), 1935], масла различного происхождения имеют следующие колебания в химических константах: удельный вес при 15,5°С 0,935—0,9386; коэффициент рефракции при 20°С 1,5119—0,5183; иодное число (по Вийсу) 161—165. Согласно спецификации, разработанной Джорданом, масло *A. montana* должно иметь следующие константы: удельный вес (15,5°С) минимум 0,934; коэффициент рефракции (20°С) минимум 1,5130; иодное число (Вийс) минимум 155. Таким образом, масло *A. montana* советского происхождения полностью соответствует требованиям стандарта и даже значительно их превосходит.

Перспективы культуры в СССР еще не выяснены, но, повидимому, они весьма ничтожные. Этот вид в наших условиях пока может быть использован в селекционных работах для гибридизации с *A. Fordii* и *A. cordata*, с целью получения гибридных сортов с сочетанием признаков морозоустойчивости и масличности последних 2 видов с долговечностью, силой роста и строением кроны *A. montana.*

4. Aleurites trisperma Blanco — Багилумбанг, или Мягкий лумбанг

Дерево, достигающее высоты 15—20 м. Волосяной покров звездчатый. Листья полукруглые или широко-овальные. Цветки однодомные, собранные в большие метелки. Тычинок 7—10, расположены в 2 ряда. Плод почти шаровидный, слегка угловатый, гладкий, 5—7 см в диаметре, 3-гнездный. Семена гладкие, овальные, около 3 см длины, несколько меньшей ширины, с тонкой, твердой, но хрупкой скорлупой, толщиной 0,25—0,5 мм.

Blanco. Fl. Filip. ed. I (1837), 755. *A. saponaria* Blanco. Fl. Filip. ed. 2 (1845), 520, ed. 3, 156, t. 296, Nov. App., 191.

Геогр. распр. Филиппинские и Малайские о-ва.

В последние годы вводится в культуру в ряде стран с полутропическим и тропическим климатом, в частности, в Южной Флориде, Порто-Рико, на о-ве Ямайка, о-вах Малайского архипелага, Филиппинах и других океанических островах.

Из экологических особенностей этого вида отмечается его способность произрастать на известковых почвах.

Вследствие большого количества глицеридов элеостеариновой кислоты, масло из семян *A. trisperma* относится к категории быстровысыхающих масел. По Джемисону к Мак-Киннею [Jamieson G. S. and Mc Kinney R. S. Bagilumbang or soft Lumbang (Aleurites trisperma) Oil, 1935], химический состав масла багилумбанга следующий: элеостеариновой кислоты 67%, олеиновой кислоты 12,9%, насыщенных кислот 17,3%.

Константы масла A. trisperma

	По Г. Гарднеру (1935)	По Джемисону и Мак-Киннею (1935)
Удельный вес	0,9380—0,9383	—
Коэффициент рефракции (25° С)	1,4927—1,4929	1,4971
Иодное число (по Гюблю)	160,5—164	—
Иодное число (истинное)	—	187
Кислотное число	4,4—7,1	0,87
Число омыления	190,0—194,0	196

Масло *A. trisperma* очень сходно с настоящим тунговым маслом, благодаря чему для лако-красочной промышленности представляет большой интерес. Выход масла на абсолютно-сухое вещество ядра составляет почти 60%.

5. Aleurites mollucana Wild. — Лумбанг, или Свечное дерево

Дерево, достигающее высоты 25 м. Вид характерен своим пушистым покровом из звездообразных волосяных пучков, покрывающих соцветия и молодые части ветвей. Листья опадающие, крупные, 3—5-лопастные. Цветки однодомные, сгруппированные в небольшой величины соцветия, метельчато-щитковидной формы. Цветки появляются одновременно с листьями. Женских цветков значительно меньше, чем мужских. Мужские цветки содержат 15—20 тычинок, расположенных в 4 ряда. Плод мясистый, овальный, 1- или 2-гнездный. Семена крупные, около 3—4 см в диаметре, с толстой, твердой оболочкой.

Willd. Sp. pl. IV (1805), 590. *A. triloba* Forst. Char. Gen. (1776), 112, et Prod. Fl. Ins. Austral. (1786), 68. *A. commutata* Geisel Crot. Monogr. (1807), 82. *A. Ambinux* Pers. Syn. II (1807), 579. *A. cordifolia* Steud. Nomencl. Bot., ed. 2, vol. I (1840), 49. *A. lobata* Blanco Fl. Filip., ed. 1 (1837), 756. *A. lancifolia* Blanco Fl. Filip. l. c. *Camirium cordifolium* Gaertn. Fruct., II (1791), 195, t. 125, f. 2. *Camirium oleosum* Reinw. ex Blume. Cat. Gew. Buitenz. (1866), 104. *Jatropha moluccana* Linn. Sp. Pl., ed. I (1753), 1006.

Геогр. распр. Малайский архипелаг, Филиппины, Сандвичевы о-ва, Маркизовы о-ва, Валисский архипелаг, Новая Гвинея, Индо-Китай, Новая Каледония и, возможно, Северная Австралия и Новая Зеландия.

Единственный вид рода *Aleurites* имеет съедобные, не ядовитые плоды, обладающие лишь слегка слабительными свойствами. В странах с полутропическим и тропическим климатом *A. moluccana* получил столь же широкое распространение, как *A. Fordii* в субтропических районах. В Северной Америке культиви-

руется во Флориде, где показал исключительно сильный рост и дает весьма обильные урожаи плодов. Прекрасно себя чувствует на известковых почвах, которых субтропические виды не выносят. В отношении химического состава масла в литературе имеются самые противоречивые сведения. По одним данным, элеостеариновая кислота в масле содержится, по другим — она отсутствует. По Вемеру (1931), химический состав масла *A. moluccana* таков: олеиновой кислоты 54,5%; линолевой кислоты 32,0%; линоленовой кислоты 6,28%.

H. Gardner (1935) приводит следующие константы для масла *A. moluccana*: удельный вес 0,997; коэффициент рефракции 1,4765; число омыления 192,3; кислотное число 2,3.

По своим качествам масло лумбанга является наименее быстросохнущим маслом и в этом отношении стоит на последнем месте по сравнению с остальными видами *Aleurites*.

В СССР этот вид впервые интродуцирован Всесоюзным институтом растениеводства в 1928 г. Наших зим в открытом грунту он не выдерживает и систематически вымерзает до корня. Практического интереса для нас *A. moluccana* не представляет.

Гибриды

Виды рода *Aleurites* между собою довольно легко скрещиваются. В настоящее время известны следующие гибриды.

1. *A. Fordii* × *A. montana*. Скрещивание произведено в США, в 1927 г. д-ром В. А. Карвер. Гибридные растения по всем признакам, включая и морозостойкость, носят промежуточный характер. Гибридные деревья последние 2 года цвели, но плодов не завязали.

2. *A. Fordii* × *A. cordata*. Скрещивание произведено в 1935 г., в СССР автором настоящей работы.

На всех сеянцах наблюдается явление гетерозиса. По морфологическим признакам листа и стебля, а также вегетационного периода гибриды носят явно промежуточный характер. В настоящее время испытываются на опытной плантации Интродукционного питомника субтропических культур в Сухуми 100 гибридных растений.

3. *A. cordata* × *A. Fordii*. Скрещивание произведено в 1934 г. в СССР (Н. В. Смольский и К. Е. Бахтадзе).

4. *A. cordata* × *A. montana*. Скрещивание произведено в 1935 г. в СССР (Н. В. Смольский). Первое плодоношение в 1940 г.

ЛИТЕРАТУРА

Алексеев В. П. Субтропические растительные ресурсы Китая. Сов. субтропики, Москва, 1935, № 3, 55.

Бахтадзе К. Е. Хромосомы тунгового дерева. Сов. субтропики, Москва, 1935, № 6, 75—76.

Бахтадзе К. Е. К селекции тунгового дерева. Сов. субтропики, Москва, 1936, № 6, 19—35.

Виноградов-Никитин П. З., проф. Разведение тунгового дерева в ЗСФСР. Народн. хоз-во Закавказья, Тифлис, 1929, 21/22.

Воронцов В. Е. Физиологические условия созревания семян тунга. Сов. субтропики, Сухум, 1934, 1—2 (14—15), 185—191.

Гейнц Г. В. Тунговое дерево и получаемое из него масло. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., Ленинград, 1931, XXVI, вып. 1, 541—595.

Гинкул С. Г. Дерево Тунг-Ю и его масло (*Aleurites Fordii*, Hemsl.). Сов. субтропики, Сухум, 1929, № 5—6, 161—165.

Гинкул С. Г. Пути развития тунгового хозяйства СССР. Сов. субтропики, Москва, 1936, № 1, 65—73.

Гуссак В. Б. и Амбонадзе В. А. Борьба с эрозиями на примере тунгового совхоза Кохи. Сов. субтропики, Москва, 1936, № 4, 23—41.

Дунин М. С. и Понер В. М. Болезни семян и сеянцев тунга. Сов. субтропики, Москва, 1935, № 6, 56—61.

Иванов С. М. и Беликов И. Ф. Маслонакопление в плодах тунгового дерева. Сов. субтропики, Москва, 1936, № 1, 63—65.

Иванова А. Н. Пять лет промышленного развития тунга. Сов. субтропики, Москва, 1935, № 11, 90—93.

Ильяшенко К. О корневой системе тунга. Сов. субтропики, Москва, 1936, № 2, 14—18.

Киселев В. и Козин Н. Древесное масло. Масл.-жир. дело, Москва, 1928, № 5, 24—28.

Краснов А. Н., проф. Чайные округа субтропических областей Азии (культурн.-географические очерки Дальнего Востока). Отчет Главного управления уделов. Вып. 1 — Япония, 1897. Вып. 2 — Китай, Индия и Цейлон. Колхида, 1898.

Маргарьян А. Е. Вегетативное размножение тунга. Сов. субтропики, 1935, № 11, 46—50.

Петяев С. И. Алевриты — тунговые деревья и их культура на Черноморском побережье Кавказа. Тр. по прикл. бот., Ленинград, 1931, XXVI, вып. 1, 1—76.

Петяев С. И. Тунговое дерево и масляное дерево (*Aleurites Fordii* и *Aleurites cordata*). Сов. субтропики, Сухум, 1932, № 3 (13), 17—39.

Петяев С. И. Тунг — важнейшая индустриальная культура влажных субтропиков. Сов. субтропики, Сухум, 1934, № 1—2 (14—15), 138—185.

Смольский Н. В. К вопросу селекции тунга. Сов. субтропики, Москва, 1935, № 4, 16—40.

Смольский Н. В. Урожайность тунга и метеорологические условия. Сов. субтропики, Москва, 1935, № 11, 50—51.

Смольский Н. В. Культура тунгового дерева в СССР. Сборн. „Влажные субтропики, СССР".

Таран Е. Н. Биохимия тунгового дерева. Биохим. культ. раст. СССР, т. II.

Фокин С. О тунговом масле. (Предварительное сообщение.) Журн. Русского физико-химического о-ва. Часть химическая. Ленинград, 1913, т. 45, 283—285.

Хуцишвили Г. З. Культура тунгового дерева в США. Сов. субтропики, Москва, 1936, № 3, 98—112.

Хуцишвили Г. З. Культура тунгового дерева в США (окончание). Сов. субтропики, Москва, 1936, № 4, 87—92.

Хуцишвили Г. З. Плодовые формы тунга и их хозяйственное значение. Сов. субтропики, Москва, 1937, № 4, 18—33.

Черняева М. Н. Тунг на Сочинской плодовой станции. Сов. субтропики, Москва, 1935, № 10, 72—75.

Труды Первой всесоюзной конференции по тунговому дереву. Москва, 1933.

Агроправила по культуре тунга. Изд. НКЗема Грузинской ССР, 1937.

Ботаника, генетика, селекция

Abbot C. E. Fruit-bud development in the tung-oil tree. Journal of Agricultural Research, Washington, 1929, v. 38, 679—695, illus.

De Candolle Alph. Prodromus systematis naturalis Regni Vegetabilis sive enumeratio contracta ordinum, generum, specierum que plantarum Parisiis, V. Masson et Filii, 1866, pars 15, sectio 11, 4 (Aleurites 722—724).

Engler A. Das Pflanzenreich, Regni vegetabilis conspectus. 42. Heft (IV, 147). Euphorbiaceae — Jatropheae von E. Pax. Leipzig, 1910, 128—133 (Aleurites Forst.).

Gagnepain E. Deux espèces distinctes sous le nom d'Aleurites cordata R. Br. Revue de Botanique appliquée et d'Agriculture tropicale, Paris, 1934, an. 15, № 153, 335—340.

Graner E. A. Notes on the chromosome number and morphology in root tips of tung (Aleurites Fordii Hemsl.) Archiv. Inst. Biol. Veg., Rio de Janeiro, 1935, 2, № 1, 80—82.

Hemsley W. B. The tung-oil trees of China and Japan. Bulletin of Miscellaneous Information R. Bot. Garden Kew. London, 1914, № 1, 1—4.

Hemsley W. B. Revision of the Synonymy of the Species of Aleurites. Bulletin of Miscellaneous Information R. Bot. Garden Kew. London, 1906, 119—121.

H. (Hillier) J. M. Chinese wood oil (Aleurites Fordii Hemsl. and other species of Aleurites). Bulletin of Miscelleneous Information R. Bot. Garden Kew. London. 1906, 117—119.

Hooker's Icones Plantarum; or figures, with descriptive characters and remarks of new and rare plants selected from the Kew Herbarium. 4 th Series. London, 1906, Tabulae 280, 1 et 280, 2.

Improvement of varieties of the tung-oil. The Nation. Agricult. Research Bureau of the Ministry of Ind. Nanking, Rep. for the Year 1935, Miscel. Publ. 1936, № 5, p. 42.

Mowry H. Variation in the tung-oil tree. Florida Exper. Stat., Gainesville, 1932, bull. № 247, p. 32.

Wilson E. H. The wood oil trees of China and Japan. Bulletin of the Imperial Institute. 1913, XI, London.

Общие работы, культура в разных странах

Ammann B. Aleurites moluccana. L'agronomie coloniale. Paris, 1935, An. 24, № 205, p. 1—8. Rev. Bot. App., 1935, p. 296.

Azevedo A. de. Arvores produtoras del' Tung-oil. O campo Rio de Janeiro 1935, ano VI, № 12, pp. 61—62, 1 ill.

Bailey L. H. A collection of plants in China. Gentes Herbarium. Vol. I, fasc. 1, 1920.

Barry T. H. Recent developments in the cultivation of China wood oil. Chemical Age, London, 1926, v. 15, pp. 490—491, illus.

Barry T. Hedley. Malayan Lumbang oil (Aleurites mollucana). Journal of the Society of Chemical Industry, 1929, v. 48, pp. 289, 290 t.

Belsunce G. de. Sur l'arbre à toung et l'huile de toung. — Bulletin des Matières Grasses de l'Institut Colonial de Marseille, Marseille, 1931, an. 15, № 6, pp. 178—194. Rev. Bot. App. 1932, pp. 330—331.

Bondar G. Os Aleurites productores de oleos secantes na Esyacao Geral de Experi-

mentacao de Instituto de Cacau da Baia, — O campo Rio de Janeiro, 1934, an. № 8, pp. 34—35, 2 illus.

Bretschneider E. History of European Botanical Discoveries in China. London, 1898.

Brown H. C. Tung oil in Central Florida. Gard. Chron. Am. 1930, vol. 34, p. 460.

Brooks E. C. Tung oil, Mississippis new agricultural industry. Miss. State Dept. Agr. Bul. № 1.

Bunting B. Tung oil or chinese wood oil. The Malayan Agr. Journal, Kuala Lumpur, 1931, v. 19, № 4, pp. 158—165.

Castillo G. Narciso. Introduction de los. Aleurites en la Republica. Multiplication de los Aleurites. Poda y rendimientos del Aleurites Fordii y otros dato. Revista de Agr. y Commercio. Cindad Trujillo, Honduras, 1936, v. 27, № 79, p. 2365, № 80, pp. 2413—2414.

Chan W. Y. Chinese Economic Trees. Shanghai, 1921.

Chang, Bintze T. Natural resources of Southern Shensi. Chinese Ec. Journ. and Buld. Shanghai, 1933, v. 12, № 4, pp. 367—385. Wood oil p. 37.

Chen F. S. Investigation of cover plants in the forest in Pan-chi Hsien, Chekiang. Journ. Agric. Assoc. of China, 1936, № 149, pp. 31—50.

Chun Woon-Yung. Economic trees of China. Shanghai Commercial Press, 1923.

Cochran H. L. The tung-oil tree in Georgia. Georgia Agric. Experiment Station, Experiment 1936, Circ. № 108, p. 8.

Comstock A. B. Gandle nut tree. Nature Monthly, 1925, v. 6, p. 118.

Cooper F. American Tung Oil Production. Oil and Fat Industries, 1929, v. 6, № 11, pp. 27—28.

Conner A. B. The Tung Oil Tree in Texas. Tex. agr. exp. station., Circul. № 75, 1935, p. 16.

Couling Samuel. The Encyclopaedia Sinica. London, 1917. Wood oil or Tung oil, p. 606.

Creugnet E. La culture des Aleurites en Nouvelle Caledonie. Bulletin des Matières Grasses de l'Institut Colonial de Marseille. Marseille 1934, an. 18, № 8, pp. 209—212.

Dacy George B. American oil from Chinese trees. American Forests and Forest Life, Washington, 1926, v. 32, pp. 37—38, illus.

Darneld-Smith G. P. Tung oil tree (Aleurites Fordii). Agricultural Gazette of New South Wales, 1930, v. 41, pp. 133—134.

Echegaray M. El Aleurites Fordii o arbol del aceite tung. Econ. y Techn. Agr. Madrid, 1935, an. 4, № 38, pp. 184—190, № 39, pp. 221—225, № 40, pp. 254—256.

Eaton B. J. Candle Nut Oil. Malayan Agricultural Journal, Kuala-Lumpur, 1923, V. 11, № 5, pp. 134—135.

E. L. Les Aleurites Fordii et montana producteurs de l'Huile dite de „Tung". Agronomie Coloniale, Paris, 1930, v. 19, № 149, pp. 145—147.

Elden van B. and Phillips E. P. Tungnut growing. Dep. of Agric. Union of South Africa, Pretoria, 1935, Bull. 140, pp. 3—13. Lingnan Sc. Jour. 1935, v. 14, p. 726.

Eschenlohr H. Report on an excursion to the forests of Kwangning. College of Agric. Sun Yatsen Univer., Canton. Forest Information Bull. 1933. № 6, Lingnana Scient. Journ. 1935, v, 14, № 1, p. 193.

Eschenlohr H. The wood oil trees. A study about their silvicultural and economic importance with respect to the reforestation of Kwangtung. College of Agr. Sun Yatsen University, Canton Forest Information 1933, Bull. № 2, p. 8. Lingnan Sc. Journ. 1934, v. 13, № 4, pp. 710—711.

Fairchild David. The Chinese Wood-Oil Tree. Washington, U. S. Department of Agriculture, 1913, pp. 1—7. Illus. (Bureau of Plant Industry. Circ. № 108).

Fairchlid David. The Cultivation of the Tung tree (China wood oil) in the United States. U. S. Paint Manufact. Association pp. 4—19, figs 6. (Bulletin 33).

Fois. El aceite chino. Rev. de Agr. Comer. y trabaja. 1930. Habana, pp. 41—44.

Forbes F. B. and Hemsley W. B. Index Florae Sinensis. Vol. II (1902). Extracted from the Linnean Society's Journal Botany, vol. XXVI.

Frost E. T. The tung-oil tree cultivation experience in North Auckland. New Zealand Journal of Agriculture, Wellington, 1932, v. 44, pp. 337—339, illus.

Fortune R. Two visits to the Thea corentries of China. London, 1859, 2 vol.

Fuson Chester G. The new geography of China. A senior middle school textbook. Shanghai, Commercial Press, 1933.

Garcia, Sala J. El Aleurites: un nuevo cultivo probal le para Gvatemal Bol. Agric. y Caminos de Gvatemala, 1930, IX, № 2, pp. 84, 86. Rev.Bot. Appl., 1931, p. 609.

Gardiner, Henry A. American tung oil Culture. Paint and Varnish Manuf. Assoc., Scien. Sect. Washington, 1924. Circ. № 195, pp. 207—241.

Gardner, Henry A. American tung tree culture. Industrial and Engineering Chemistry, Washington, 1927, v. 19, p. 266.

Gardner, Henry A., Dacu G. H. and Williamson G. E. Tung oil in Florida. Florida, St. Petersbourg, Florida Classing Publishing Co 1928, pp. 1—342—X.

Gardner, Henry A. Foreign tung oil plantings. National Paint, Varnish and Lacquer Assoc., Scient. Sect. Washington, 1933, Circ. № 487, p. 8.

Gardner, Henry A. New Tung oil plantings. American Paint and Varnish Manuf. Assoc., Scient. Sect. Washington, 1931, Arch. № 391, 16 p.

Gardner, Henry A. Spring time in the tung oil groves. Note on developments in Louisiana and Mississippi. Amer. Paint and Varnish Manufact. Assoc., Scient. Sect. Washington, 1930. Circ. № 349, p. 6.

Gardner, Henry A. Tung oil culture. Questions and answers on tung oil production in America. Nation. Paint. Varnish, Lacquer

Assoc., Scient. Sect. Washington, 1935, Circ. № 476.
Georgi C. D. Oil from Aleurites species. Malayan Agricultural Journal, Kuala-Lumpur, 1926, v. 14, pp. 292—295.
Georgi C. D. V. Oil from Aleurites trisperma. Malayan Agricultural Journal, Kuala-Lumpur, 1926, v. 14, pp. 290—291.
Georgi C. D. V. Oil from Aleurites species. Malayan Agricultural Journal, Kuala Lumpur., 1922, v. 10, № 8, pp. 202—205.
Georgi C. D. V. and Teik Gunn Lay. Oil from Aleurites montana. The Malayan Agricultural Journal Kuala-Lumpur, 1928, № 8, pp. 296—298.
Gohier et Jacob. La culture des Aleurites à Madagascar. — Agric. et elev. à Madagascar. 1934, № 24, pp. 70—72. Rev. Bot. App. 1935, № 165, pp. 367—69.
Gonzalez Y. M. Aleurites moluccana. Especie afin del arbol Tung Tambien aprovechable por su aceite. Revista de Agricultura y Comm. Santo Dominga, 1936, v. 27, № 76, pp. 2208—2210.
Handel-Mazzetti H. Naturbilder aus Sud-West China. 1927.
Halden W. Chinesisches Holzo el. Umschau, Leipzig, 1929, Bd. 33, pp. 7—11.
Hautenfeuille L. Les Aleurites producteurs d'huile de bois en Indochine. — Bull. de l'Agave Econ. de l'Indochine, Paris, 1934, 7-me am № 73, pp. 15—17.
Heinzlemann P. S. Wood Oil or China Nut Oil. Daily consular Report, July 28, 1923.
Heyne K. De nuttige planten van Nederlandsch Indie, twee de uitgave, 1927, v. 1, p. 936.
Hosie A. Three Jears to Western China. A Narrative of the Three Journeys in Szech'uan, Kueichow and Jünnan, 1890.
Imai Y. Nihon Yakuso oyobi, Yudoku shokubutsu. Yakubutsugakuteki kenkyu sosetsu, 1930. Tokyo.
J. D. Cultures d'Aleurites en Floride. Revue de Botanique Appliquée. Paris, 1928, v. 8, № 80, p. 312.
J. H. H. Candie Nut or Indian Walnut (Aleurites triloba Forst.). Bulletin of Miscellaneous Informations, Royal Botanic. Gardens Kew, London, 1917, pp. 340—341.
Johnson B. K. and S. H. Yarnell. Tung oil tree in Texas. — Texas Agric. Exp. St. Brazos Country, 1935, Circ. № 75, 16 p. 1) Exp. Stat. Rec., 1935, v. 73, p. 393. 2) Rev. Bot. App. 1936, An. 16, № 180.
Jordan L. A. Tung oil. Quart. Journ. of the Indian Tea Assoc. Calcutta, 1929, № 4, pp. 163—208.
Jordan L. A. Tung Oil. A review of the possibilities of production within the British Empire, with a complete bibliography of the literature relating to Tung Oil from 1917 to 1927, excluding patents. Teddington. Middesex': Paint Research Station, 1927, pp. 1—40 (Techn. Paper № 1. Res. Assoc. of British Paint, Colour and Varnish Manuf.).
Jordan L. A. Tung Oil Particulary referring to the possibilities of production within he British Empire with a Bibliography of the Literature. The Research Association of British Paint, Colour and Warnish Manufacturers, 1929, pp. 1—40. Reprinted from Journal Oil and Colour Chem. Assoc. Vol. XIL. № 107, May 1929.
Jumelle Henri. L'Aleurites montana du Tonkin. Archives de Botanique, Paris, 1927, 111, 58.
Jumelle B. L'Arbre à huile de bois de Chine à Madagascar. L'Agronomie Coloniale, Paris, 1928, vol. 17, № 25, pp. 149—154.
Kempski. Die Kultur der ramie und des tungoelbaumes. Die Ernährung der Pflanze, Berlin, 1932, Jahrg. 28, B. 4, pp. 64—68.
Koch G. De Houtolieboom. Algemeen Landbouweekblad voor Nederlandsch — India, Bandoeng, 1933, Jaarg. 17, №№ 30, 32, 34; 1934, Jaarg. 18, №№ 39, 40, 41, 42.
Koch G. Hontolieboom. De Bergcultures, Batavia, 1933, Jaarg. 7, № 35, pp. 996—998.
Kopp A. Les arbres à huiles de bois. — Rev. Agr. de l'Ile de la Réunion Saint Denis, 1935, Nouv. Ser. An. 40, pp. 297—303.
Kuentz L. La culture de l'Arbre à huile aux Etats Unis. La Nature, Paris 1929, V. 57, Pt. 2, pp. 1363—1365, illus.
Legros J. Cultivation of Aleurites, wood oil trees. Intern. Rev. Agr. Rome, 1935, v. 26, pp. 129—605, 183—975. 237—515. Lignan So. Journ. 1935, v. 14, p. 730.
Leplae Edm. Traité d'Agriculture generale et de cultures speciales des pays temperées, subtropicaux et tropicaus. Louvain. 1933, v. 11. Les Aleurites, pp. 533—534. A. moluccana, A. cordata, A. montana.
Lemarie Ch. Note sur deux arbres à huile du Tonkin. Revue Indo-Chinoise 1899, № 39.
Lord E. L. and Williamson B. F. The tung-oil tree Gainesville, 1924, p. 48.
Marin Octavio. Arbol de aceite Tung (Aleurites Fordii). Boletin de Agr. y Trabajo. Managua, 1934, an. 6, № 54, p. 24.
Marsh T. D. Preliminary report on the cultivation of candle-nut at Serdang. Malayan Agricultural Journal, Kuala Lumpur, 1928, v. 16, pp. 212—216.
McClure E. A. Tung oil in the Yangtsze valley. Lingnan Science Journ., Canton, 1930, v. 9, № 3, pp. 233—65. Exp. Sta. Rec., 1931, v. 64, p. 445.
MacDuff I. H. An old world tree of commerce formly rooted in the New World. Amer. Forests, Washington, 1932, v. 38, № 4, pp. 207—09. Louisiana conservation review. 1932, v. 2, № 10, pp. 11—13.
MacDuff I. H. Florida adopts the Chinese tung nut. Worlds work, 1931, Ap. 60, pp. 44—6.
McGregor C. J. Notes on the tung oil tree. East African Agric. Journ. Nairobi, 1935, v. 1, № 2, pp. 127—30.
Miège E. Les essais d'aleurites au Maroc. Bullet. des Matières Grasses, Inst. Colon. Marseille, 1936, v. 20, № 3, pp. 57—63. Rev. Bot. App. 1936, № 178, p. 504.
Milsum J. N. and Harsh T. D. Preliminary report on the cultivation of Aleurites

montana. Malayan Agricultural Journal, Kuala Lumpur, 1929, v. 17, pp. 47—51.

Miura I. Aburagiri no Saibai. Nosanson fukugyo sosho. Tokyo, 1931.

M. M. Les Huiles de Bois. Actes et Comptes Rendus de l'Association Colonies-Sciences. Paris, Année 3, № 21, pp. 59—68.

Motte J. L'Aleurites cordata au Japon. Agron. col., Paris, 1935, v. 24, № 210, pp. 183—193; № 211, pp. 7—15; № 212, pp. 45—55. Rev. Bot. Appl. 1936, № 180, p. 667.

Motte J. Les Aleurites de la section Dryandra à huiles de bois. Annales du Musée Colonial de Marseille. Marseille, 1933, An. 41, 5-e Série, v. I, Fasc. 2, 35 p.

Mowry H. Planting tung-oil trees. Florida Grower, Tampa, 1930, v. 38, № 3, pp. 10—31, figs.

Newell W. Preliminary report on experiments with the tung-oil tree in Florida: Gainesville, Florida Agric. Exp. Station. 1924, pp. 189—234, figs 20, (Bull. 171).

Newell W. El valor industrial del tung-shu — veriedad de Aleurites La Hacienda, New York, 1925, vol. 20, pp. 82—83.

Newell W., Mowry H. and Barnette P. M. Tung-oil tree. Florida Agric. Exp. Sta. Gainesville, 1930, Bull. № 221, p. 63, 1). Rhodesia Agr. J. 1932, v. 29, pp. 296—7. 2). Exp. Stat. Rec. 1931, v. 64, p. 639.

Newell W., Moury H. and Barnette P. M. Tung-oil tree. Revis. by A. F. Camp. an R. D. Dickey, Florida Agr. Exp. Stat. Gainesville, 1935, Bull. № 280, p. 67, Rev. Bot. App. 1932, p. 414.

Norris D. and Bathes T. Notes on the establishment of Aleurites Fordii (tung oil) in the Ranchil District, Chota Nagpur. Indian Forester, Lahor 1930, v. 56, pp. 256—65. Rev. Bot. App. 1931, pp. 609—610.

Nyenhuis E. M. Experimental Tung nut Plantings. The Farmer's Weekly, Bloemfontein, 1934, v. 48, № 1327, p. 745.

Penfold A. R. and Morrison F. R. Tung Oil (Chinese wood oil) from Australian Grown Trees of Aleurites Fordii (Hemsley) with a note on A. montana. Technological Museum, Bull. № 12, Sydney, 1934, p. 29.

Perrier de la Bathie H. Les plantes introduites a Madagascar. — Rev. Bot. Appl. Paris, 1931, v. № 121. Aleurites triloba p. 429. Fordii p. 429.

Perrot Em. et Khonvine V. Les Aleurites producteurs d'huiles siccatives dites Huiles de Bois. Paris, Office National des Matieres premieres végétales pour la Pharmacie et l'Association Colonies — Sciences 1926, pp. 1—50.

Perrot Sn. Le developpement de la culture des Aleurites aux Etats Unis. Bulletin des Sciences Pharmacologiques, Paris, 1935, an. 37, № 8—9, pp. 494—95.

Pynaert L. Les Aleurites producteurs d'huile de bois ou de tung. — Bull. Agr. du Congo Belge, Bruxelles, 1936, v. 27, № 1, pp. 70—102.

Rehder A. and Wilson E. H. An Enumeration of the Ligneous Plants of Anhwei. Journ. of the Arnold Arboreum, vol. III. 1927, pp. 150—203.

Sands W. N. Candle-nut and Chinese wood oil trees. Malayan Agricultural Journal, Kuala-Lumpur, 1924, v. 12, pp. 1—16, illus.

Schidrowitz P. Tung oil or Chinese wood oil. Tropical Agriculturist, Peradenija, Ceylon, 1930, v. 74, p, 109.

Scott J. M. Tung oil. A. New Industry in Florida. Tallahassee Florida Department of Agriculture, 1929, pp. 1—33. (Bull. № 11).

Silverriao, Silvano. Algo sobre el Tung. Revista de Agricultura. San Jose, 1936, № 2, p. 51.

Smits M. B. Tung oil: a new plantation crop. Intern. Rev. of Agri. Rome. 1931, v. 22.

Smoutamire R. Producing Tung Oil in Florida. Tallahassee. Bull. № 10, 1931, p. 35.

Taylor W. M. The China Wood oil tree. United States Dept. of Commerce, Misc. Ser. № 125, Washington, 1923, pp. 1—21.

Thompson Alice R. Kukui (Lichtnuss) OL. Journal of Industrial and Engieneering Chemistry, 1913, v. 5, pp. 644—645. (Aleurites triloba).

Uphof J. C. De Houtolieboom en de Houtolie. — Industrie (Tung-Oil) — Tijschrift voor Economische Geographie, Rotterdam, 1935, Yaarg. 26, № 3, pp. 49—54.

Valcarcel E. G. M. La China-Wood-oil y la mu-yu-shu. Revista de Agricultura, Comercio y Trabaja, Habana, Cuba, 1927, v. 9, pp. 11—14.

Wagner Wilhelm, Dr. Die Chinesische Landwirtschaft. Mit 204 Textabbildungen und 2 Karten. Berlin, Paul Parey, 1926, pp. XVII 668.

West A. P. and Smith E. L. Commercial products from lumbang oil. Manila, Philippine Island Bureau of Forestry, pp. 1—39 illus. (Bull. № 24).

Williamsen B. E. Tung oil culture in the South (Proceedings of the Dearborn Conference of Agr. Industry and Science, Dearborn, Michigan, May 7—8, 1935, pp. 164—171).

Williamsen B. E. The tung-oil tree. Journal of Chemical Education. 1930, v. 5, № 1, p. 24.

Wilson E. H. A naturalist in Western China. 2 vol., London, 1913.

Wilson E. H. China — Mother of gardens. Boston, 1929.

Young R. A. Chinese tung-oil tree. United States Bureau of Plant Industry. Office of Foreign plant introduction, Washington, 1929, p. 3.

Aleurites Fordii Hems. The Chinese Wood-oil or Tung oil. Bulletin of the Imperial Institute. London. 1929, v. 27, № 1, p. 10.

Aleurites montana. Bulletin of the Imperial Institute London, 1929, v. 27, p. 107.

Aleurites montana. Bulletin of the Imperial Institute, London, 1929, v. 27, pp. 386—388.

Aleurites. Boletim Agricolo , e Pecuario Lourenco Marues, 1930, № 1—2, pp. 6—7.

Annual Report of the Florida Agricultural, Experiment Station, 1924, Gainesville, Agric. Exp. Stat., 1924, pp. 137 + XI, figs 14. (R. W. Ruprecht. Chinese tung oil nuts. pp. 53—54; Fruits bearig habits, propagaring tests).

Annual Report of Florida Agricultural Experiment Station, 1925, Gainesville, Agricultural Experiment Station, 1925, pp. 97 + IV, figs 5. (Experiments with tung-oil tree).

Annual Report of the Florida Agricultural Experiment Station; 1926. Gainesville, Agricultural Experiment Station, 1926,pp. 126, figs 8.

Annual Report of the Florida Agricultural Experiment Station. 1927. Gainesville, Agricultural Experiment Station, 1927, pp. 122, figs 14.

Annual Report of the Florida Agricultural Experiment Station, 1928, Gainesville, Agricultural Experiment Station, 1928, pp. 124 + IV, figs 10.

Les Aleurites Fordii et montana producteurs de l'huile dite de „Tung". — Agronomie Coloniale, Paris, 1931, an. 19, № 149, pp. 145—147.

Les Aleurites au Maroc. La Quinzaine Coloniale, Paris, 1933, an. 37 (Nouv. Sér.), № 649, p. 473.

L'Aleurites Fordii et l'Aleurites montana. L'Agronomie Coloniale. Paris, 1933, an. 22, № 188, pp. 67—69.

Der Anbau des Tungölbaumes in Deutsch Ostafrica. Der Tropenpflanzer, Berlin, 1928, № 12, p. 485.

Candle Nut (Kekuna) Oils as an Industry. Tropical Agriculturist, Peradenia, Ceylon, 1917, vol. 48, pp. 300—302.

Candlenuts. Bulletin of the Imperial Institute, London, 1928, v. 36, pp. 487—488.

Chinese wood oil. Bulletin of Miscellaneous Information, Royal Botanic Gardens Kew, London, 1906, pp. 398—399.

Chinese Wood Oil. Bulletin of Miscellaneous Information, Royal Botanic Gardens Kew, London, 1906, pp. 117—119.

Cultivation of the Tung-oil tree in the United States. Oil and Colour Trades Journ. 1930, v. 78, pp. 1753, 1756.

The cultivation of Tung Trees in the United States of America. Bull. of the Imp. Institute, London, 1934, v. 32, № 4, pp. 560—562.

La culture des Aleurites à Madagascar. Revue de Bot. App. et d'Agr. Tropic., Paris, 1935, Ann. 15, № 105, pp. 367—369.

La culture des Aleurites au Nyasaland. — La Quinzaine coloniale, Paris, 1934, An. 38, (Nouv. Sér.) № 676, p. 500.

La culture des Aleurites dans l'Empire britanique et en Amerique. La Quinzaine coloniale, Paris, 1932, an. 36 (Nouv. Sér.), №№ 619, 620.

The Experimental Cultivation of Tung Trees in Australia. Bulletin of the Imperial Institute, London, 1934, v. 32, № 1. pp. 559—560.

The Experimental Cultivation of Tung Trees in South Africa. Bull. of the Imp. Inst. London, 1935, pp. 353—354.

The Experimental Cultivation of the Tung Tree in the Empire. Tropical agriculturist, Ceylon, 1932, pp. 91—97.

The Experimental Cultivation of tung trees in the Empire. Bull. of the Imp. Inst. London, 1932, vol. 30, № 1, pp. 24—35.

Floridas lustry infant industry. Tree producting invaluable tung oil now naturalized by American. Scientific American, New York, 1930, v. 142, № 5, p. 355, illus.

Forestry of Fukien, Kiangsi and Chekiang. Chinese Economic Journal and Bulletin, Shanghai, 1936, v. 19, № 1, pp. 19—35.

Fruits and seeds of Aleurites Fordii from Kenya Colony. Bulletin of the Imperial Institute. London, 1929, v. 27, pp. 10—13.

The great Chinese Wood Oil Industry. Millard's Review, Shanghai, 1919, vol. 10, № 4.

L'Huile d'abrazin. Correspondance de l'Agence économique de l'Indochine (Extrait du Bulletin de la Chambre d'Agriculture du Tonkin, janvier 1930). Bulletin des Matières Grasses de l'Institut Colonial de Marseille. Marseille Institut Coloniale 1930, An. 14, № 8, pp. 231—235.

L'huile d'abrasin ou huile de bois de Chine. Possibilités de culture dans les colonies françaises. La Quinzaine coloniale, Paris, 1932, An. 36 (Nouv. Ser.), №№ 611—612.

Trials in Aleurites growing in Marocco in 1934 and 1935. Intern. Rev. of Agr., Rome, 1935, v. 26, № pp. 293—294.

New Empire Industry. Tropical Agriculturist, Peradenija, Ceylon, 1930: v. 74, pp. 51—52.

Oil Trees. Australian Forestry Journal, Sydney, 1925, v. 8, p. 218.

Production of Tung Oil in the Empire. Prepared by the Imperial Institute with the cooperation of the Tung Oil Sub-Committee of its Advisory Committee on Oils and Oilseeds. London, Empire Marketing Board, 1930.

Questions and answers on Tung Oil production in America. Second Edition, Washington DC., American Tung Oil Corporarion, 1930, pp. 1—57.

Tung Oil, Bulletin of the Imperial Institute. London, 1929, v. 27, p. 393.

Tung Oil. Nature, London, 1929, v. 124, pp. 272—273.

Tung Oil. Bulletin of the Imperial Institute. London, 1929, v. 27, p. 498.

Tung oil for the Empire. — Tropical Life, London, 1935, 31-st year., № 357, pp. 47—48.

Tung oil in the Colonies. The grown Colonist, London, 1935, v. 5, № 4, pp. 167—169, 6.

Tung oil trees being cultivated in Brazil. Ind. and Eng. Chem. Easton, 1936, vol. 14, № 18, p. 372.

El Tung-Shu, arbol de gran porvenir. Revista de Agricultura Tropical, San Salvador. 1934, Tomo X, № 17, pp. 60—63.

The Wood Oil Trees of China and Japan. Bulletin of Miscellaneous information, Royal Botanic Gardens, Kew, London, 1914, pp. 1—4.

The Wood Oil Industry in China. Oil and Colour Trades Journal, 1929, v. 75, pp. 1600—1603.

World wide interest in tung trees. Ind. and Engin. chem. Easton, 1936, v. 28, № 9, p. 10008.

Forderung der Tungölbaumkultur im Man-

datsgebiet Deutsch-Ostafrika (Tanganjika Territorium). — Der Tropenflanzer, 1931, Jahrg. 34, № 2, p. 64.

Тунговое масло и его получение. Тунговая промышленность

Adams Charles S. Tung oil leaders visit Florida. Florida grower. Tampa, 1932, v. 40, № 11, p. 16.

Barry T. Redley. Oil from Malayan Aleurites montana and the properties of Hong-Kong oil. Analyst, 1932, 57, pp. 85—93.

Beisler W. H. Recovering tung oil from nuts growing in Florida. Chem. and Metallurgical Eng., 1930, v. 37, pp. 614—615.

Beisler W. H. Some chemical problems of the Florida tung oil industry. J. Chem. Educ. 1930, v. 7, pp. 2344—2346.

Bonnet R. L'huile de bois de Chine et sa production en Indochine. Recherches et inventions, Paris, 1934, №№ 233 et 234, pp. 23—39 et 88—95.

Chapman A. Chaston. Die Prüfung chinesischen und japanischen Hozöles. The Analyst, 1912, v. 37, pp. 543—553.

Chatel Y. Les primes aux olèagineux en Indochine. Bull. de Matières Grasses, Institut Col. de Marsèille. Marsèille, 1936, v. 20, № 5, pp. 123—126.

Concannon C. C. Tung-oil; economic and commercial factors in the development of a domestic tung oil industry. — United States Dep. of Commerce, Bureau of foreign and domest. commerce, Trade promotion ser., Washington, 1932, Bull. № 133, 106 p., 27 illus.

Concannon C. C. Economic and commercial factors in the development of a domestic tung oil industry. National Paint, Varnish and Lacquer Associat., Scientific Sect., Washington, 1934, Circul. № 405, p. 9.

Concannon C. C. Tung-oil production in America. Its history and progress. Am. Paint Journ. 1936, v. 21, №№ 7, 8, 9, pp. 53, 56—58, 60—62.

Eaton B. J. and Georgi C. D. Chinese wood oil and candlenut oil. Malaya Agricultural Journal, Kuala Lumpur 1926, v. 14, pp. 358—360.

Fourobert E. Tung oil as a raw matèrial for varnishes and synthetic resins. Paint, varnish, Lacq. Manufac. 1935, vol. 5, pp. 364—367, 1936, vol. 6, pp. 4—7. Ref. Verfkronick 1936, 9, I. pp. 7—11.

Francois E. La production des matiéres grasses a Madagascar. Bull. de l'Agen. Gen. des Col. 1931, v. 24, pp. 254—259.

Francoise M. T. Sur l'analyse de graines de Tung (Aleurites Fordii) cultivées au Maroc (recolte 1933). Agronomie coloniale, Paris, 1936, v. 25, № 225, pp. 89—91.

Gardner Henry A. American tung oil exploration. Paint and Varnish Manuf. Assoc. Cir. 123, Washington, 1921, p. 20.

Gardner Henry A. and Arthur Reilly. Japanese tung oil. Paint and Varnish Manuf. Assoc., Scient. Sect., Circul. № 138, Washington, 1921, pp. 77—83.

Gardner Henry A. Soft Lumbang oil (Aleurites trisperma). A product similar to tung oil. National Paint, Varnish, Lacquer Assoc., Scien. Sect., Washington, 1935, Circ. № 490, p. 10.

Gardner Henry A. The tung oil industry in the South. Industrial and Engin. Chemistry, Easton, 1932, v. 24, № 6, pp. 687—690, 3 ill.

Gardner Henry A. Tung oil production in America. Paint and Yarnish Manuf. Assoc., Scient. Sec., Circ. 108, Washington, 1920.

Harrison A. W. C. Some technical Methods of preparing Tung oil in Paints and Varnishes. Oil and Colour Trades Journ. 1930, 67, pp. 1568—1571.

Hautefeuille L. La production d'huile de bois, problème mondial. Bull. de l'Agence economique de L'Indochine. Paris, 1933, an. 6, № 12, pp. 486—487.

Ho K. and Liu H. The tung tree and tung oil. Hankow Bur. Insp. and testing of Commer. commodities, Ministry of Industry, China, Bull. № 1, 1934, p. 99.

Jordan L. A. Empire tung oil. Paint Manuf. 1935, v. 5, pp. 100—101.

Hoffmann L. Das chinesische Holzol. Seifensieder-Zeitung, 1907, Bd. 35, pp. 169—170.

Jordan L. A. Empire production of Tung oil. Journ. Royal Soc. Arts. London, 1935, v. 83, № 4302, pp. 539—566.

Kenmiur J. Tung-oil a new american industry. Makiling Echo, 1933, v. XIII, № 2, p. 106. Ref. Rev. Bot. App., 1934, № 152, p. 310.

Koppel C. van de. Is chineesche houtolie een produkt met een tockomst in Nederlandsch Indie. Economisch Weekblad voor Nederlandsch Indie, Batavia, 1933, Jaarg. I, № 48, pp. 2026—2032.

Kuentz L. A propos de l'huile de Bois de Chine. La Cochinchine agricole, 1930, vol. IV, pp. 270—277. Ref. Rev. Bot. App. 1932, p. 259.

Levy, Pierre. L'huile de bois de Chine. Bellevue. Office Nation. des Recherches scient. et industr. et des invent., 1932, p. 134.

Lin D. Y. Chinese Wood oil. Comm. Bulletin № 1, Bureau of Public Information, Shanghai, 1919.

Lutz H. E. W. Tungöl Industrie in den Vereinigten Staaten. Der Tropenpflanzer. Berlin 1932, № 11, pp. 487—488.

Maher Colin. Tung oil in Kenya. Bulletin of the Imperial Institute, 1936, v. 34, № 2, pp. 180—188.

Margaillan M. L. Nouvelles recherches sur quelques graines oléagineuses des pays chauds. Annales du Musée Col., Marseille, 1929, v. 7, № 4, p. 32.

Miscella W. S. Painting the product. Factory and Industr. Management, 1930, 80, pp. 733—34.

Orville Oliver. Tung oil now established Florida Industry. Florida Grower, Tampa, 1932, vol. 40, № 5, p. 9.

Oucheouko et Limancheng. Über das Chinaholzöl. Bulletin de l'Institut du Pin. Bordeaux 1927, pp. 111—117.

Penfold A. R. and Morrison E. R. Tung oil (Chinese wood oil) from Australia grown trees of Aleurites Fordii, with a note on A. montana. — New South Wales Technological Museum, Sydney, 1931, Bull. № 12, 21 p.

Phillips E. P. Tung oil Farming in South Africa, Pretoria, 1931, vol. 6, № 63, pp. 93—95.

Rathje Arnold. Neuere Untersuchungen der Fette von Lycopodium, Secale cornutum, Semen Arecae und Semen Aleurites cordatae. Archiv. der Pharmacie, 1908, Bd. 246, pp. 692—709.

Rhodes E. H. und Ling T. T. Die Oxydation von chinesischen Holzôl. Journal of Industrial and Engineering Chemistry 1930, v. 17, pp. 508—512.

Rowlands L. Tung oil. Proceed. of the Dearborn Confer. Agr., Ind. and Science, Dearborn, Michigan, 1936, pp. 51—55.

Scott C. W. Tung oil in Burma from Aleurites spp. Indian Forester, 1930, vol. 56, pp. 488—490.

Sonderegger J. H. Tung oil development produces additional revenues. Louisiana conservation review, New Orleans, 1932, v. 2, № 2, p. 29.

Stoutamire R. Producing tung oil in Florida. Florida Agr. Department. 1934, (repr), Bull. № 11, p. 47.

Sward G. G. Abrasin oil (Mu oil). Quick drying oil from Aleurites montana. Nation Paint, Varnish, Lacquer Ass., Washington, 1935. Circ. № 491, p. 4.

Taggart M. E. Mixing soy bean oil and tung oil. (Procced. of the Dearborn Confer. of Agr. Ind. and Science, 1936, pp. 265—68).

Tersand R. L'Huile de bois de Chine. Matières grasses, 1934, 26, № 318, pp. 10, 287—89 et № 344, 46.

Verneuil M. L'Huile d'abrasin du Tonkin. Bulletin des Matières grasses de l'Institut Colonial de Marsèille. Marsèille, 1936, an. 20, № 5, pp. 113—117.

Active interest shown in production of tung oil. Industrial and Engin. Chemistry, News ed. Easton. 1935, v. 13, № 1, p. 12.

Agricultural production in Hupeh during 1934. Chinese econ. Journ. Shanghai, 1935, v. 17, № 2. Wood oil — pp. 173—174.

Chinese tung oil seeds. Bull. of the Imp. Inst. London, 1930, v. 28, № 13, pp. 267—173.

Holzölgewinnung in China. Chem. Ind. 1936, v. 59, № 45, pp. 934—935.

Houtoile — cultuurproeven in Kenya. De Indische Mercuur, 1937, Jaarg. 60, № 1, p. 5.

Informe sobre el aceite de la semilla del tung. Revista de Agric., Cuba, 1931, Sept., pp. 45—47.

More about Tung oil — Tropical Life — London, 1935, 3. Ill st. year, № 358, p. 68.

Oil mills in Chekiang. Chinese Economic Bull., 1934, 24, pp. 51—57.

Oleo de l'tung. Boletin Agricola e Pecuaria, Lourenco Marques, 1930, № 1—2, pp. 55—56.

*

L'Omega. Chinese Wood oil. Chem. Trade Journ. and Chem. Eng. 1924, vol. 74, pp. 61—63.

Proceedings of the tung oil production conference, Beaumont, Texas, October 21, 1935, p. 45 (multigraphed).

Production of Chinese Tung oil under Govemement Control. Ind. Eng. Chem. News Ed., Easton, 1936, vol. 4, № 11, pp. 225.

The production of tung oil in the Empire. Bull. Imp. Instit. London, 1930, v. 28, № 3, pp. 342—343.

Prospects for the production of tung oil in East Africa. A comparison of the results attained in the trials of Aleurites Fordii and A. montana. East African Agric. Journ., Nairobi, 1936, v. 2, pp. 101—110.

Recherches récentes sur les huiles d'Aleurites. Bulletin de l'Agence Economique de l'Indochine. Paris, 1934, an. 4, pp. 49—50, № 74.

Report of the oils of Aleurites montana seed from Ceylon. The Tropical agriculturist, Peradeniya, 1932, v. 79, № 1, pp. 60—61.

Report on American Paint and Varnish Manuf. Assoc. Committee on tung oil. Oil, Paint and Drug Report. 1930, № 118, pp. 46—47.

Reports of the Bureau of Census, Washington, 1933, p. 160.

Regulations Governing inspection and tesring of tung oil (China wood oil). Chinese Econ. Bull., 1930, 16, pp. 75—76.

Some results of a study of the tung-oil industry in the United States. United States Farm Credit adm. Public., Divis. of finance and research, Washington, 1935, p. 53.

Thomas, Jefferson. Growing pains afflict tung oil industry. Florida Grower, Tampa, 1935, vol. 44, № 6, p. 5.

Tung of houtelieproductie in America en China. Econ. Wkbl. Ned.-Indie, 1935, 4, № 47, pp. 1848—1849.

Tung oil (Recent research on empire products). Bull. of the Imp. Inst. London, 1933, vol. 31, № 4, pp. 569—570.

Tung oil (recent research on empire products). Bull. of the Imp. Inst. London, 1934, vol. 32, № 2, p. 297.

Tung oil (Recent research on empire products). Bull. of the Imp. Inst., London, 1935, v. 33, № 2, pp. 230—231.

Tung oil Tropical Agriculture. Trinidad. 1930, v. 7, № 3, pp. 70—72.

Tung oil. The Rhodesia Agric. Journ. Salisbury, 1930, v. 27, pp. 1242—1245.

Tung oil. The Rhodesia Agricult. Journ. 1932, v. 29, pp. 404—406.

Tung oil. The Rhodesia Agricult. Journ., Salisbury, 1935, vol. 32, № 3, pp. 165—166.

Tung oil, Aleurites: a crop with a future. — Trop. Agriculture, Trinidad, 1936, v. 13, № 3, p. 61.

Tung oil. The Chinese varnish. The Journ. of the Jamaica Agricultural Society, Kingston, 1931, vol. 35, № 10, pp. 433—36.

Tung oil consumption. Increases 70 per cent in Four Years. Ind. and Eng. Chem. News ed. Easton. 1931, vol. 14, № 9, p. 184.

Tung oil in China. Bulletin of the Imperial Institute, London, 1936, v. 34, № 2, pp. 224—225.
Tung oil in India. Ind. Eng. Chem. News ed. 1931, vol. 9, № 7, p. 112.
Tung oil production. Queensland Agric. Journ. Brisbane, 1936, v. 46. P. 1, p. 112, The Journ. of the Jamaica Agr. Soc., 1936, v. 40, № 10, p. 631, Tung oil production in Chekiang. Chinese Ec. Journ. and Bull. 1932, v. XI, p. 407.
Tung oil production. The australian Sugar Journal, Brisbane, 1933, v. XXV, № 5, pp. 265—266.
Tung oil production in Florida. — Gardener's Chron. London, 1931, v. 89, № 23, p. 2300 Ref.: 1) Trop. Agr. St. 1931, v. 76, № 3, p. 187. 2) Rev. Bot. App. 1931, p. 883.
Tung oil production in United States to modernize ancient Chinese industry Oil, Paint and Drug Report, 1930, 24, 118, p. 21.
Tung oil production initiated in England. — Oil, Paint and Drug Rep. 1936, 130, 3.
Tung oil share in world commerce. Field for Florida's newest farming industry. — Florida Grower, Tampa, 1932, vol. 40, № 9, p. 23.
Tung oil; situation in world markets and economic and commercial factors in the development of a domestic tung oil industry in the United States. United States Bureau of foreign and domestic comm., Washington, 1935, p. 16.
Tung seed and oil from Empire Sources.— Bull. of the Imp. Institute, London 1932, v. 30, № 13, pp. 271—82.
Tungolie; Chine. — Econ. Wkbl. Ned. Indie, 1936, v. 5, № 4, pp. 1935—37.
Tungöl. Industry in den Vereinigten Staaten. — Der Tropenflanzen, 1932 Jahrg. 35, № 11, pp. 487—488.
V. S. van America; tungolie (houtolie). Econ. Wkbl. Ned. Indie, 1936, v. 5, № 29, p. 1362.
W PQA to aid tung industry. Oil, Paint, and Drug Report, 1936, 130, Aug. 24, p. 3.
Die Zusammensetzung der Früchte von Aleurites Fordii des Tungölbaumes. Der Tropenpflanzer, 1937, Jahrg. 40, № 1, p. 40.

Химические и физические свойства масла

Химическая технология

Bauer W. W. Einige Beobachtungen an chinesischen Holzöllacken. Industrial Engineering Chemistry, 1926, v. 18, pp. 1249—1251.
Böeseken J. Untersuchung der x-Eläostearinsäure des chinesischen Holzöles. Recueil des Travaux chimiques du Pays-Bas, 1927, v. 46, pp. 619—634.
Bürsyenbinder Robert. Die Holzöltheorie und Praxis. Chemische Umschau auf dem Gebiete der Fette, Öle, Wachse und Harze, Leipzig, 1929, Bd. 36, pp. 35—38.
Eibner A. and Rossmann E. Zur Kenntnis der Chinesischen Holzöle VI. Chemische Umschau, 1930, Bd. 37, 66—71.
Fahrion W. Über das Holzöl und seine Polymerisation. Farbenzeitung 1913, Bd. 18, pp. 2418—2420.
Fonrobert E. and Pallauf E. Über das chinesische Holzöl I. Chemische Umschau aus dem Gebiete der Fette, Öle, Wachse und Harze, Leipzig, 1926, Bd. 33, H. 41.
Fonrobert E. and Pallauf E. Über das chinesische Holzöl II. Chemische Umschau aus dem Gebiete der Fette, Öle, Wachse und Harze, Leipzig, 1927, Bd. 34, H. 1—6.
François M. Th. Jellification of Aleurites oils (so-called China wood oils) by halogen salts of antimony. 14-me Congr. chimia industry, Paris, 1934, oct., p. 7.
Hadert, Hans. Holzölkochung. Farbe und. Lack, Hannover, 1928, p. 558.
Hsu, Tsung-Yüeh aud Kwei C. T. The polarization and electric moment of tung oil. Journ. of the Chinese Chemical Soc., Peiping, 1936, v. 4, № 3, pp. 105—116.
Hyman Yulius and Greenfield Theodore. Cause of crystallization of Tung oils vehicles Industrial and Engin. Chemistry. 1936, v. 28, № 2, pp. 238—241.
Iwanow S. Das chinesische Holzöl and sein Absatz in den Vereinigten Staaten. Bulletin des Matières, Grasses, Marseille, 1928, pp. 153—156.
Jamieson G. S. and Mc Kinney R. D. Bagilumbang or Soft Lumbang (Aleurites trisperma) Oil, Oil and Soap, 1935, v. 12, № 7, pp. 140—148.
Kittler, Curt und Löwa, Albrecht. Vom americanischen Holzöl. Farbe und Lack, Hannover, 1928, p. 486.
Ku, Yuang. Experiment on the preparation of Chinese wood-oil emulsion. Ent. & Phytopath. 1935, 3 (14), pp. 272—274, 3 ill., 3 tabl.
Kwei C. T. and Tao S. C. Experiments. on the dielectric constant of tung oil. Lingnan Sci. 1933, vol. 12, Supplement, pp. 93—100.
Lévy P. Use of oil of Aleurites moluccana (or A. triloba) in paints and varnishes. Rech. et inventions, 1935, 16, pp. 311—12.
Lévy P. Oil of Aleurites montana from Indochina. Rech. et inventions, 1935, 16, pp. 332—335.
Lewkowitsch J. Chemical Technology and analysis of oils, fats and waxes, London, 1921, 3 vs.
Loon J. van. Die scheinbare Jodzahl des chinesischen Holzöles. Chemische Umschau Fetter, Öle, Wachse, Harze, 1930, Bd. 37, pp. 175—177.
Mekinney Rob. S. and Jamieson G. S. A study of the composition of American tung oil. Oil and soap, 1935, v. 12, № 5, pp. 92—93. Ref. Chem. Abstr. 1935, v. 29, 5290, 4190.
Marcussen J. Behaviour of wood oil under heat and light. Zeitschrift deut. Oel — und Fett. Ind. 1923, vol. 43, pp. 162—163.
Miura, Ihachiro. Some useful matters contained in forest trees in Japan. Journal of the College of Agriculture of the Imperial University, Tokyo, 1927, v. 9, № 2, pp. 85—100.
Morrell, Robert Sèlby. Studien über chinesische Holzöl. Eläostearinsäure. Journal of

the chemical Society, of London, London 1912, vol. 101, pp. 2082—2089.

Nordmann J. O. Über Holzöllacke. Farbe und Lack, Hannover, 1928, pp. 448—449.

Rescourla A. R. and Carnahan. E. L. Animal and vegetable oils. Viscosity temperature characteristics. Ind. and Eng. Chemist., Easton, 1936, v. 28, № 10, pp. 1212—1213.

Rhodes E. H. and Potts T. Y. Substances that prevent the jelling of tung oil. Chem. Metall. Eng., 1923, vol. 29, p. 553.

Schwarz, Rud. Über Holzöl, Holzöllacke und neuere Auslandsrezepte II. III. IV. Farbe und Lack, Hannover, 1928, pp. 510—511, 524, 533.

Schumann C. L. Polymerization of Chinese wood oil. Journal Indus. and Engin. Chemist., 1916, v. 8, № 1, pp. 5—15, figs. 2.

Sward G. G. Abrasin oil. National Paint varnish & Lacquer Assoc. Circ. № 491, 1935.

Tchang H. L. and Ling Ch. L. Drying of tung oil. Jour. Chem. Eng. (China), 1935, v. 2, pp. 21—30. Bull. Nat. Acad. Peipin, 1936, v. 6, № 2, pp. 21—34.

Tersand R. China wood oil. Mat. Grasses. 1934, v. 26, pp. 10287—9, 10344—10346.

Tersand R. China wood-oil. Mat. grasses. 1935, v. 27, pp. 10399—401; 10427—29; 10510—13.

Thomas C. A. and Marling B. E. Drying rates of synthetic Resins with Drying oils. China wood oil. Ind. Eng. Chem. 1932, vol. 24, pp. 871—873.

Wan C. S. and Ho K. Nomograph for iodine value of tung oil. Ind. and Eng. Chemistry, Anal. edit., 1936, v. 8, pp. 282—283.

Wolff, Hans. Über das Gelatinieren von Holzöl. Farbenzeitung, 1913, Bd. 18, pp. 1171—1173.

Wolff Hans. Holzöle-Charakterisische oder zufällige Unterschiede. Farbe und Lack, Hannover, 1929, p. 457.

Handbuch der Chemie und Technologie der Öle, Fette, Wachse und Harze. In vier Bänden. Herausgegeben von Cr. Prof. L. Ubbelohde und Dr. E. Goldschmidt. Leipzig, S. Hirzel, 1920, Bd. 1—IV. In Bd. II 228 Holzöl. Von Prof. L. Ubbelohde, pp. 345—355, 237 Candlenussöl, pp. 360—364.

British standart specification for tung oil, Type E. — British Standards Institutions, London, 1936, № 301, p. 25.

Заменители и подделки

Brookes H. E. D. The substitution of tung oil. Paint, varnish, Lac. manuf. 1936, vol. 6, pp. 36—37.

Cheng T. W. A new method for determining adulterants in tung-oil. Science (China). 1934, 18, pp. 758—763.

Paint and varnish manufacturers seeking tung oil substitutes. Ind. and Eng. Chem., News ed., Easton, 1935, № 20, p. 406.

Побочное использование

Wright W. H. Y., Bozicevich and Underwood B. C. Critical tests of miscellaneous drugs as anthelmintics for ascarids, whipworms and nodular of swine. North American Veterin. 1931, v. 12, № 6, pp. 27—35.

The feeding value of tung seed Meal. Agriculture and Live Stock in India, Delhi, 1934, v. IV, part III, pp. 332—334.

Болезни и вредители

Bugnicourt E. Contribution à l'étude du Sphaerostilbe repens B. et Br. Bulletin èconomique de l'Indochine. 1935, vol. 38, pp. 471—477, 2 tabl.

Camp A. E. Studies on the effect of zink and other unusual mineral supplements on the growth of horticultural crops. Ann. Rep. of the Florida Agr. Exp. Station, Gainesville, 1933/1934—1935, pp. 67—69.

Hoffmann W. E. Life history notes on a species of Lawane (Homoptera, Flatidae) Lingnan Sc. Journ. 1935, № 13, vol. 14, pp. 521—524.

Mc Culloch L. and Demaree J. B. Bacterial disease of the tung-oil tree. Journ. Agr. Res. Washington, 1932, v. 45, № 6, pp. 339—46. 13 illus.

Mowry H. and Camp A. E. Preliminary report on zinc sulphate as a corrective for bronzing of tung trees. Florida Agr. Exp. Stat. Gainesville, 1934, Bull. № 273, 34 p.

Ng Y. C. A common Tussock moth, Porthesia (Euproctis) scintillans Wlk., in Canton. Lingnan Scient. Journ. Canton, 1936, v. 15, № 3, pp. 483—486.

Venkatarayan S. V. Phytophtora arecae, parasitic on areca tops, and a strain of Ph. palmivora Butl. (Ph. faberi Maubl.) on a new host, Aleurites Fordii. — Phyt., 1932, v. 22, pp. 217—227.

The Bronzing of tung trees. Bull. of the Imp. Institute, London, 1935, v. 33, № 4, pp. 468—470.

Tung oil (Recent research on the Empire prod.). Bulletin of the Imp. Institute, London, 1936, v. 34, № 2, pp. 267—268.

Г. М. ПОПОВА

RICINUS (TOURN.) L. — РИЦИНУС

Околоцветник мужского цветка простой, о 5 листочках, тычинки многочисленные, нити их многократно разветвленные, пыльники прикрепленные по длине. Околоцветник женского цветка простой. Завязь 3-гнездная, 3 рыльца короткие или более длинные, 2-раздельные. Семяпочка в гнезде одиночная. Коробочка 3-гнездная, гладкая или покрыта шипами. Гнезда 2-створчатые. Семена овальные, оболочка хрупкая, ядро мясистое. Семядоли плоские, широкие. Листья очередные, широкие, пальмовидно-щитовидные, лопастей 7 и больше. Лопасти зубчатые. Соцветие на конце ветвей полуметельчатое. Цветки нижние, более крупные — мужские, верхние — женские. Все растение голое, редко встречаются едва заметные волоски, на листьях часто восковой налет. Растения травянистые или древовидные. Многолетние или однолетние.

Tournef. Instit. (1719), 532, t. 307. Linn. Syst. ed. 1 (1735); Gen. ed. 1 (1737), 295. Benth. and Hook. Gen. Pl. III (1883), 321. Mill. Phil. Gardener's and Botanist's Dictionary (1768), II Par. I. Willdenov. Species Plantarum IV (1805), 564—567. Thunberg. Dissertacio Ricino (1815). Müll.-Arg. in DC. Prodr. Syst. XV (1862), 1017—1019.

Род *Ricinus* в широтном направлении распространен по тропической и субтропическим зонам до 35° сев. шир. Северная граница возделывания культурных видов (клещевины) проходит около 48° сев. шир.

Обычное местообитание представителей рода *Ricinus* по берегам морей, рек, часто на прибрежных песках. В высотном направлении клещевина возделывается, напр., в Колумбии на 2800 м, в Абиссинии — 2400 м над ур. моря.

Первоначальный ареал рода *Ricinus* — Африка, главным образом, в прибрежной зоне Средиземного и Красного морей, Индийского и Атлантического океанов, но, в связи с тем, что с давних пор семена диких видов клещевины использовались для освещения, она легко распространилась в одичавшем и сорном состоянии по всей тропической зоне.

История изучения и классификация. Род *Ricinus* установлен Линнеем в 1735 г. (Gen. № 1085). Линней (Sp. Pl. t II) описал 3 вида этого рода: *R. communis*, *R. tanarius*, *R. Mappa*, но 2 последние вида присоединены им к роду *Ricinus* ошибочно, так как они имеют цельные листья. *R. tanarius* есть *Macaranga tanarius*; *R. Mappa* — *Macaranga Mappa*. Таким образом, Линнеем был описан только один вид — *Ricinus communis* L.

В последующем различными авторами на протяжении 2 столетий описано было 60 видов рода *Ricinus*, кроме целого ряда разновидностей. Однако в процессе дальнейших исследований выяснилось, что значительная часть из них ошибочно была включена в род *Ricinus*, вследствие чего 29 видов оказались относящимися к совершенно другим родам. Большое число видовых названий, которые существуют до сих пор в роде *Ricinus*, объясняется, с одной стороны, широкой амплитудой изменчивости клещевины, а с другой — отсутствием монографической проработки этого рода.

Ph. Miller [(1768) Gard. Dict ed. vol. II Part. I] для рода *Ricinus* приводит 6 видов: *R. inermis* Jacq., *R. communis* L., *R. tanarius* L., *R. Mappa* L., *R. Apelta* Lour. и *R. dioicus* Forst. Только первые 2 вида — *R. inermis* Jacq. и *R. communis* L. — относятся к роду *Ricinus;* все остальные, обладая простыми листьями, являются представителями других родов. Новых видов Miller не описывает, но вид *R. communis* L. он делит на 6 разновидностей: *vulgaris* Mill., *americanus* Mill., *urens* Mill., *rugosus* Mill., *africanus* Mill., *minor* Mill. Однако теперь известно, что *R. communis* var. *americanus* Mill. по существу является *Jatropha Curcas* (по Index Kewensis). Разновидность *vulgaris* Mill. отличается крупными коробочками; *urens* Mill. — крупноплодная клещевина с серо-зеленым стеблем, с зелеными коробочками и шипами; для *rugosus* Mill. характерны овальные коробочки без шипов, морщинистые; *africanus* Mill. — гигантская клещевина, крупнолистная, коробочки крупные, коричневые, с шипами; *minor* Mill. — мелкоплодная американская клещевина, с белым и красным стеблем, коробочки мелкие, шаровидные, семена мелкие.

Работу по роду *Ricinus* Noronha [in Verh. Batav. gen. v. Art. IV (1790), 26] нам не удалось видеть, но, если судить по Index Kewensis, Noronha описал 6 видов, 2 из них относятся к другим родам — *R. odoratus* = *Commersonia echinata* и *R. pictus* = *Codiolum variegatum;* остальные 4 — *R. digitatus, R. morifolius, R. peltatus* и *R. pulchellus,* — вероятно, должны быть отнесены к линнеевскому виду *R. communis* L.

Во Флоре Кохинхины Loureiro (1793) указывает на *R. tanarius,* который в действительности относится к *Mallotus floribundus.* Andrews [Bot. Rep. (1799—1811), t. 430] описывает новый вид клещевины — *R. armatus.* Wildenov [Sp. Pl. IV (1805), 564—567] рассматривает 10 видов рода *Ricinus* и 4 из них он дает описание, как новым видам. Все виды он разбивает на 2 группы: 1) с пальмовидными листьями, 2) с цельными листьями. К первой группе относятся 6 видов: *R. communis* L., *R. viridis* W., *R. africanus* W., *R. lividus* Jacq., *R. inermis* Jacq., *R. speciosus* Burm. Во вторую группу, с простыми листьями, включено 4 вида: *R. tanarius* L., *R. dioicus* Forst., *R. globosus* W., *R. integrifolius* W. В первой группе Вильденовым описано 2 новых вида — *R. viridis* W. и *R. africanus* W., но необходимо указать, что *R. africanus* был ранее описан Miller (Gard. Dict. l. c.). Вся вторая группа, с простыми листьями, не относится к роду *Ricinus*: *R. globosus* W. есть не что иное, как *Mettenia globosa; R. integrifolius* = *Mallotus integrifolius*. Таким образом, из всех новых видов, описанных Вильденовым, остается только один *R. viridis* W., причем автор сам указывает, что этот вид сходен с *R. communis*, отличаясь от последнего зеленым стеблем со слабым восковым налетом и более короткими лопастями листа, т. е. в основном разновидностными признаками.

В 1815 г. Thunberg в „Dissertatio de Ricino“ приводит 16 видов клещевины. Все виды он делит на 2 группы: 1) с цельными листьями на черешках и цельными щитовидными, 2) с листьями пальмовидно-щитовидными. Вся первая группа с цельными листьями по признакам листьев и другим не соответствует особенностям рода *Ricinus*. К этой группе Thunberg относит 9 видов: *R. globosus (Mettenia globosa)*, *R. integrifolius* (*Mallotus integrifolius*), *R. dioicus*, *R. chinensis*, *R. japonicus*, *R. angulatus*, которые имеют цельные черешковые листья, а у *R. tanarius* (*Macaranga tanarius*), *R. Mappa* (*Macaranga*), *R. tomentosus* — листья цельные щитовидные.

Вторая группа видов, с пальмовидно-щитовидными листьями, включает 7 видов. Причем 1 из них, *R. Trilobus*, имеющий 3-лопастные листья и войлочное опушение листа и стебля, и есть, вероятно, *Macaranga triloba*. Остальные 6 видов являются действительно представителями рода *Ricinus* — *R. communis, R. viridis, R. africanus, R. lividus, R. inermis* и *R. speciosus*, но все они уже ранее описаны другими авторами. Из всех 16 видов Thunberg приводит 5 новых видов, не описанных ранее, — *R. angulatus, R. chinensis, R. japonicus, R. tomentosus, R. tri-*

lobus, но эти виды должны быть отнесены к другим родам, так как листья у них цельные, у первых 3 — даже не щитовидные, а, кроме того, для *R. chinensis* и *R. trilobus* приводится войлочное опушение такое же, как и у *R. japonicus*, которое не встречается в роде *Ricinus* L. К сожалению, подлинных экземпляров Thunberg мы не видели. Таким образом, из всех 5 видов Thunberg, вероятно, ни один не является представителем рода *Ricinus* L. Roxburg во Флоре Индии [Fl. Ind. III (1820), 690] дает описание 3 видов рода *Ricinus: R. communis* L., *R. mappa* L. и *R. dicoccus* Roxb.

Новый вид, описанный Roxburg под названием *R. dicoccus*, имеет цельные сердцевидные листья и 2-гнездные плоды, т. е. признаки, не свойственные роду *Ricinus*, а относящиеся к *Mallotus moluccanus*. Таким образом, за исключением *R. dicoccus* и *R. mappa* L. = *Macaranga Mappa*, во Флоре Индии остается один вид *R. communis*.

Reichenbach [Bot. Ex. II (1827), 21, t. 154] упоминает о 3 видах *Ricinus*: *R. badius* Reichb., *R. lividus* Jacq. и *R. africanus* Willd. Описание видов сопровождается рисунками. Reichenbach при описании нового вида — *R. badius* — указывает, что этот вид сходен с *R. lividus* Jacq., т. е. он крупноплодный, с окрашенным стеблем, но отличается от последнего более красным стеблем, т. е. по существу описан по разновидностному признаку, и за самостоятельный вид признать его трудно.

Все виды *Ricinus* в гербарии Wallich (1828) в действительности принадлежат к другим родам: *R. dioicus* (Cat. № 7828) = *Coelodiscus montanus*, *R. purpurascens* (Cat. № 7805) = *Daphniphyllum majus*, *R. inermis* (Cat. № 7806) = *Macaranga hypoleuca*, *R. Mappa* (Cat. № 7810) = *Macaranga Roxburghii*, *R. montanus* (Cat. № 7727) = *Baliospermum axillare*.

Несмотря на большое число описанных видов рода *Ricinus*, этот род остается слабо изученным, половина всех видов фактически принадлежит к другим родам, а из 30 видов, которые действительно относятся к роду *Ricinus*, большинство описано по признакам разновидностного порядка — окраске стебля, коробочек, восковому налету, наличию или отсутствию шипов на коробочках и т. д. Так, напр., *R. lividus* Jacq. имеет красновато-зеленый стебель; Reichenbach описывает новый вид *R. badius*, который отличается от предыдущего только интенсивностью красной окраски стебля. Тот же *R. lividus*, но с коробочками без шипов, уже становится *R. rugosus* Mill. и *R. inermis* Jacq. Многие виды описываются под названиями, уже ранее установленными для других видов, напр., *R. africanus* Mill., *R. africanus* Wild. Часто диагнозы видов очень кратки или в них в основном приводятся только сильно изменчивые признаки, так что, не имея подлинного экземпляра, не всегда удается установить их принадлежность к тем или другим видам.

Некоторые исследователи идут по более простому пути — все громадное разнообразие рода относят к одному виду *R. communis* L. с последующим выделением разновидностей (Müll.-Arg.).

В результате дифференциально-ботанического изучения большой мировой коллекции по роду *Ricinus*, собранной Всесоюзным институтом растениеводства, мы приходим к заключению, что по комплексу морфологических и биологических признаков, с учетом ареала распространения, линнеевский вид *R. communis* следует разбить на несколько видов. Но *Ricinus communis* L. предлагаем сохранить как species collectiva.

Виды, подлежащие исключению из рода Ricinus, следующие:

R. angulatus Thunb.
R. Apelta Lour. = *Mallotus Apelta*
R. chinensis Thunb.
R. dicoccus Roxb. = *Mallotus moluccanus*
R. dioicus Cheval l. = *Mallotus integrifolius*

R. dioicus Forst. = *Macaranga dioica*
R. dioicus Wall. = *Coelodiscus montanus* et *Mallotus moluccanus*
R. floribundus Reinw. = *Mallotus floribundus*
R. purpurascens Wall. = *Daphniphyllus majus*
R. globosus Wild. = *Mettenia globosa*
R. globosus Wild. = *Mettenia globosa*
R. inermis Wall. = *Macaranga hypoleuca*
R. integrifolius Wild. = *Mallotus integrifolius*
R. japonicus Thunb.
R. lanceolatus Thunb. = *Mallotus integrifolius*
R. Mappa L. = *Macaranga Mappa*
R. Mappa Roxb. = *Macaranga tanarius* f. *glabra*
R. Mappa Wall. = *Macaranga tomentosa*
R. montanus Wall. = *Baliospermum axillare*
R. montanus Roxb. = *Baliospermum montanum*
R. odoratus Noronha = *Commersonia echinata*
R. pictus Noronha = *Codiacum variegatum* f. *pictum*
R. Portoricensus Juss. = *Jatropha hernandiaefolia*
R. salicinus Hassk. = *Homonoya riparia*
R. tanarius L. = *Macaranga tanarius* f. *glabra*
R. tanarius Lour. = *Mallotus floribundus*
R. tomentosus Gaudich. = *Adriana tomentosa*
R. tomentosus Thunb.
R. trilobus Reinw. = *Macaranga triloba*
R. trilobus Thunb.

Ricinus communis L. sp. coll. — Клещевина

Растение многолетнее. В первый год стебель достигает 0,5—5,0 м высоты. Стебель полый, ветвистый, заканчивается кистью. Ветви также заканчиваются кистями. Стебель и ветви зеленые, сизые, темнокрасные и фиолетовые, покрытые восковым налетом или без него. Листья крупные, щитовидные, 7—9-лопастные, на длинных черешках. Прилистники перепончатые, очень рано опадающие. Цветки клещевины раздельнополые, но растение однодомное. Мужские цветки расположены в нижней части соцветия, женские — в верхней. Те и другие цветки мелкие, с простым околоцветником, почти сидячие. Листочков околоцветника 5. Бутон мужского цветка 0,4—1,0 см в диаметре, широко-конический или овальный, с большим числом дихотомически разветвленных тычинок. Женский цветок узко-конический. Завязь 3-гнездная. Рылец три, 2-лопастных. Плод — 3-гнездная коробочка. В каждом гнезде по 1 семени. Коробочка мелкая и крупная: мелкая — 1,1—1,8 см; крупная — 2,2—3,0 см длины. Форма коробочки шаровидная или удлиненная, последняя часто к вершине суженная. Между гнездами и по створкам с шнуровидным утолщением или без него. Окраска коробочки бывает зеленой, сизой, коричневатой, фиолетовой, розовой, красной, желтой. Поверхность коробочки гладкая или морщинистая, покрыта шипами или голая. В кисти 5—300 коробочек. Кисть плотная или редкая. Коробочки расположены от основания и по всей длине кисти или же они занимают верхнюю половину ее. Коробочки при созревании не растрескиваются, растрескиваются или только распадаются на гнезда. Семя овальное, суженное к переднему концу или почти прямоугольное, с сосочковидным выростом или вырост едва заметен — усыхает. Оболочка семени хрупкая, наружная сторона оболочки мозаичная или очень редко одноцветно окрашенная. Окраска оболочки состоит из окраски фона и мозаики. Окраска фона: серая, голубоватая, светлокоричневая, темнокоричневая, темнокрасная или светлокрасная. Окраска мозаики: белая, светлосерая, светлокоричневая или розоватая. Мозаика редкая или густая. Семена крупные или мелкие — от 0,5 до 3,0 см длины. Вес 1000 семян 80—1000 г. Ядро семени белое, мягкое, сильно маслянистое. Ядро составляет около 77% (от 62,9 до 80,8%) от веса семени. Кожура в среднем 23% (от 19 до 37%). Отношение ядра к оболочке 1,5—5,5. Вегетационный период длинный. У самых скороспелых форм, в условиях СССР, от всходов до созревания центральной кисти 75 дней; поздние формы не цветут в СССР.

Linn. Sp. pl. ed. 1 (1753), 1007. Mill. Gard. Dict. ed. VIII (1768), № 5. Müll.-Arg. in DC. Prodr. XV, II (1862), 1017. *R. speciosus* Burm. Fl. In. (1768), 307. *R. lividus* Jacq.

Misc. (1781), 360. *R. medicus* Forsk. Fl. Aegypt. Arab. (1775), 164. *R. digitatus* Noronha, *R. morifolius* Noronha, *R. peltatus* Noronha, *R. pulchellus* Noronha in Verh. Batav. Gen. ed. I Art. IV (1790), 26, 25, 26, 25. *R. armatus* Andr. Bot. Rep. (1799—1811), 430. *R. viridis* Wild. Sp. Pl. IV (1805), 564. *R. africanus* Wild. Sp. Pl. IV (1805), 565. *R. nanus* Balb. Cat. Hort. Bot. Tourn. (1813), 65. *R. ungulatus* Bess. Cat. Hort. Bot. Crem. (1811), 90. *R. hybridus* Bess. Cat. Hort. Crem. II (1816), 13. *R. laevis* DC. Not. Jard. Genev. (1823), 31. *R. leucocarpus* Bertol. in Giorn. Aread. XXI (1824), 192. *R. macrophyllus* Bertol. in Giorn. Aread. XXI (1824), 192. *R. scaber* Bertol. ex Moris, Stirp. Sard. Elench. (1827), 41. *R. purpurascens* Bertol. Misc. Bot. IX (1842), 4. *R. badius* Reich. Ic. Bot. Exc. II (1827—30), 21—154. *R. Krappa* Hort. Berol. ex Steud. Nom. ed 2, II (1841), 459. *R. macrocarpus* Hort. Berol. ex Steud. Nom. ed. 2, II (1841), 459. *R. perennis* Hort. Berol. ex Steud. Nom. 2, II (1841), 459. *R. paniculatus* Sink. Otto ex Steud. Nom. ed. 2, II (1841), 459. *R. glaucus* Hoffmg. Verz. Pph. Nachtr. II (1842), 199. *R. sanguineus* Hort. ex Groenland in Rev. Hort. IV, VII (1858) 601. *R. Obermanni* Hort. l. c. *R. medicus* J. F. Gmel. Syst. (1867), 1615. *R. europeus* T. F. Nees Gen. Pl. Monochl. 38. *R. Gibsonii* Gf. gard. chron. (1877), 692.

Геогр. распр. В диком состоянии: Алжир, Марокко, Абиссиния, Эритрея, Мозамбик, Мадагаскар, Южная Африка. В культуре: Африка — Египет, Абиссиния, Эритрея, Занзибар, Мозамбик, Южно-Африканский Союз, Юго-западная Африка, Ангола, Французское Конго, Камерун, Нигерия, Судан, Берег Слоновой Кости, Гвинея, Либерия, Сенегал, о-ва Зеленого мыса, Марокко, Алжир, Тунис, Триполитания; Азия — Казахская, Киргизская, Таджикская, Узбекская, Туркменская ССР, Турция, Северная Месопотамия, Иран, Афганистан, Индия, Цейлон, Ява, Индо-Китай (Тонкин), Синьцзянь. Япония, Корея, Манчжурия, Дальний Восток; Америка — Аргентина, Бразилия, Уругвай, Мексика, Колумбия, Гватемала; Европа — Европейская часть СССР, Югославия, Румыния, Италия, Испания; Австралия — Сидней; Новая Каледония.

История изучения и классификации. Наиболее крупная работа по изучению *Ricinus* принадлежит Müll.-Arg. [Müll.-Arg. in DC. Prodr. XV (1862), 1017]. Означенный автор считает, что существует только 1 вид клещевины — *R. communis* L. Все многообразие как дикой, так и культурной клещевины укладывается в этот вид. Он описывает большое число разновидностей *R. communis*, причем для удобства описания все разновидности он делит на 4 группы по величине и форме коробочки и размеру семян, но названий этим группам не дает. Всего отмечено им 16 разновидностей; они выделяются по величине, форме коробочек, размеру семян, по форме бутонов мужских цветков, форме и величине рылец, форме кисти. Иногда, как дополнительные признаки, берутся: окраска растения и коробочек, шипы и восковой налет. Формы выделяются главным образом по окраске растения, коробочек, восковому налету и по наличию или отсутствию шипов и их характеру. Первая группа характеризуется наиболее крупными удлиненными, суженными к вершине коробочками (2,4—2,0 см длины и 2,1—1,9 см ширины), с крупными семенами (1,7—1,5 см длины) без карункулы; семена в $1^1/_2$—$1^3/_5$ раза длиннее своей ширины. Эта группа включает 3 разновидности: *megalospermum* (3 формы), *rugosus* (3 формы), *purpurascens*. Вторая группа имеет более мелкие, удлиненные коробочки (1,8—1,6 см длины и 0,7—1,5 см ширины), также мельче и семена (1,2—1,1 см длины и 0,8 см ширины). К этой группе относятся 7 разновидностей (формы не приводятся): *lividus, armatus, leucocarpus, lenguelensis, Reichenbachianus, badius, amblycalyx*. Третья группа с коробочками в 1,5—1,3 см длины и такой же ширины, с семенами 10 мм длины и 8—7 мм ширины. Здесь приводятся 2 разновидности: *africanus* (с 2 формами) и *genuinus* (с 3 формами).

Четвертая и последняя группа с самыми мелкими, шаровидными коробочками и семенами мельче, чем у предыдущих разновидностей. У этой группы 4 разновидности: *Reedianus, microcarpus* (9 форм), *undulatus* и *speciosus*. Müller в своей классификации основывается на сравнительно большом живом материале.

Наше первое исследование *Ricinus* (Клещевина и ее культура в Средней Азии, 1926) касается, главным образом, клещевины Ирана, возделываемой в СССР, которая описана нами под названием *R. persicus* G. Pop.

Эта работа по существу является монографией одной этой группы клещевины — *R. persicus*, но там же мы указываем, что клещевины, известные под названием сангвинеус и занзибарской, могли бы считаться за самостоятельные виды. В последующих наших работах (Ботанический состав клещевины Мексики, Гватемалы и Колумбии, 1930, и Клещевина в сборн. „Новые масличные культуры“, 1931) клещевину Центральной и Южной Америки мы относим к линнеевскому виду *R. communis* L. и выделяем, предварительно, среди него следующие подвиды: ssp. *zanzibarinus* G. Pop., ssp. *sanguineus* G. Pop., ssp. *africanus* G. Pop., ssp. *mexicanus* G. Pop. Первые 3 подвида крупноплодные, последний — ssp. *mexicanus* — мелкоплодный.

В. М. Гильтебрандт (Мировые растительные ресурсы, 1935) считает, что в роде *Ricinus* имеется только 1 вид — *Ricinus communis* L., который от также делит на ряд подвидов: ssp. *persicus* G. Pop., ssp. *zanzibarinus* G. Pop., ssp. *chinensis* Hielt. Последний подвид был нами ранее описан под названием китайской скороспелки, а В. Е. Барковским — под названием манчжурской клещевины. И, наконец, Гильтебрандт выделяет новый подвид — индо-африканский, причем в индо-африканский подвид он включает ранее описанные нами подвиды — ssp. *mexicanus*, ssp. *sanguineus* и ssp. *africanus*, кроме того, сюда же относит и дикорастущую мелкоплодную клещевину. Таким образом, подвид индо-африканский является чрезвычайно морфологически и биологически многообразным, куда входят мелкосемянная и крупносемянная клещевина, дикие и культурные формы ее, с очень широким ареалом, охватывающим тропическую и субтропическую зоны, вследствие чего выделение этого подвида мы считаем необоснованным.

Далее, Гильтебрандт подвиды делит на многочисленные типы, но в силу того, что приводимые им описания недостаточны, разобраться в них трудно. Таким образом, следует признать, что указанный автор в систематику клещевины по существу ничего нового не внес.

Наше дальнейшее исследование рода *Ricinus* было направлено на углубленное изучение большого многообразия клещевины, собранного Всесоюзным институтом растениеводства, и оно показало, что среди этого рода следует выделить несколько видов. В самом деле, трудно представить, что столь широко распространенный род *Ricinus*, который охватывает всю тропическую зону земного шара и доходит на север до 50° сев. шир. и столь сильно дифференцированный морфологически и биологически, включает только 1 вид — *R. communis*. Несомненно, формообразовательный процесс шел при распространении клещевины от первоначального очага этого рода — тропической Африки, и то, что среди этого рода до настоящего времени насчитывается только один вид, мы считаем это недостатком систематики.

В результате нашего длительного изучения рода *Ricinus* мы считаем необходимым пока выделить 3 вида: *R. zanzibarinus* G. Pop., *macrocarpus* G. Pop., *R. microcarpus* G. Pop. *R. communis* необходимо сохранить, придав этому виду бо́льшую значимость и возвести его до степени species collectiva, учитывая, что выделяемые нами виды морфологически хорошо ограничены, но генетически довольно близки, так как все между собой сравнительно легко скрещиваются.

Для каждого вида клещевины характерны комплекс морфологических и биологических признаков и наличие системы агроэкологических групп.

Первый вид — *R. zanzibarinus*, ранее рассматривавшийся нами как ssp. *zanzibarinus* вида *R. communis*, — отличается крупной шаровидной коробочкой с короткими, очень толстыми шипами, распадающейся при созревании на гнезда. Этот вид свойственен, главным образом, тропической Африке и встречается в Центральной и Южной Америке.

Второй вид — *R. macrocarpus* — объединяет клещевину с крупными удлиненными коробочками, с утолщением между гнездами, не растрескивающимися при созревании. В него входят первая и вторая группы разновидностей Müll.-Arg., ранее описанные подвиды *sanguineus*, *africanus*, *chinensis* и крупноплодная кле-

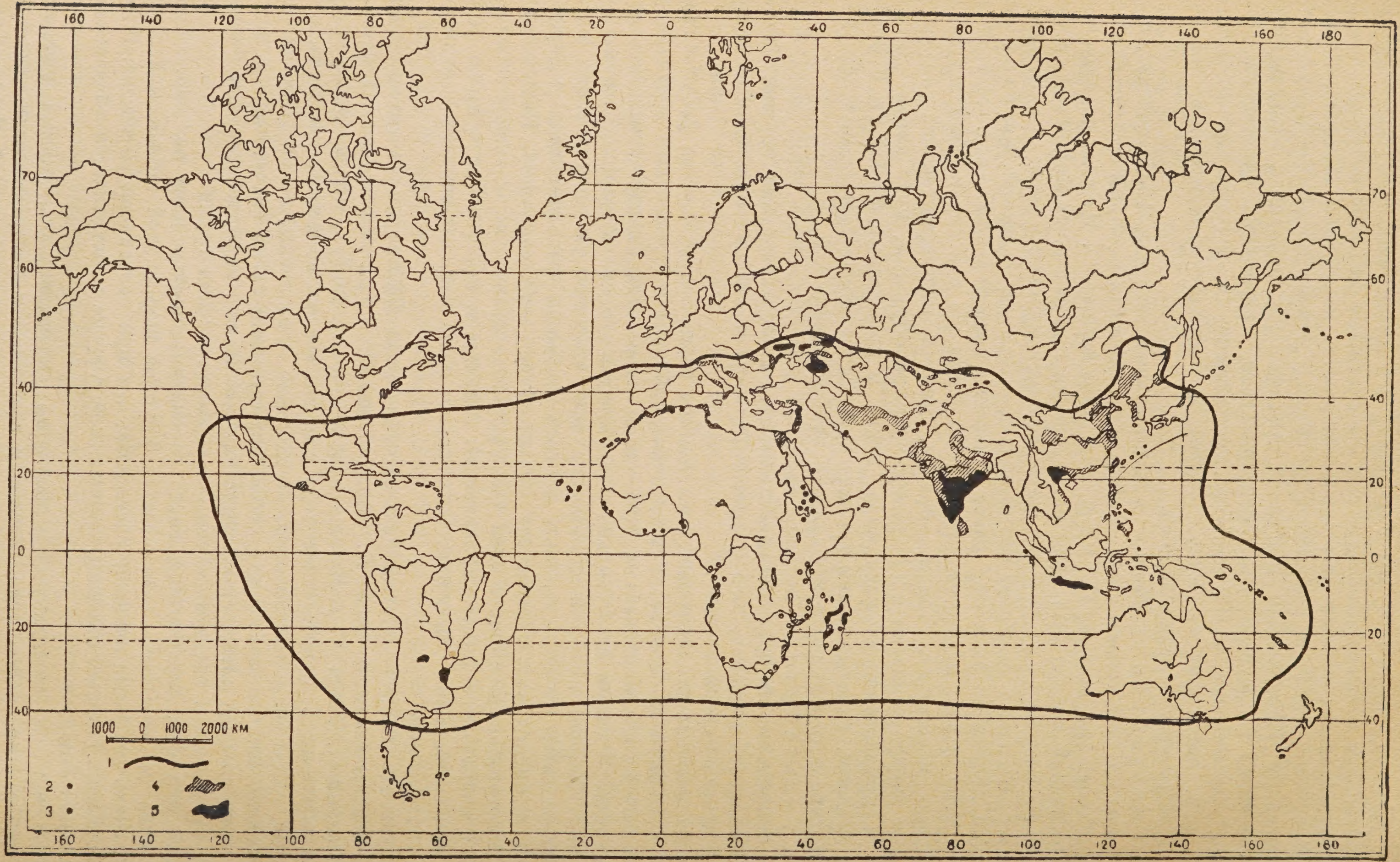


Рис. 105. Ареал рода *Ricinus* L. и области культуры клещевины: *1* — ареал рода *Ricinus*; *2* — местонахождения *R. zanzibarinus*; *3* — местонахождения *R. microcarpus*; *4* — области с наличием культуры клещевины; *5* — области с наличием крупных промышленных плантаций клещевины.

щевина Индии и Японии, а также виды, известные под названиями *R. laevis, badius, sanguineus, Obermanii* и др.

К сожалению, мы не имеем достаточного набора форм клещевины из тропической Африки для полного познания всего крупноплодного вида.

R. macrocarpus мы делим по признакам коробочки, шипов, листьев и биологическим признакам на следующие агроэкологические группы: pr. *sanguineus*, pr. *indicus*, pr. *japonicus*, pr. *chinensis*. Proles — группы мы пока не объединяем в подвиды из-за отсутствия достаточного материала из тропической Африки; дальше, группы разбиваем на subproles по высоте растений и вегетационному периоду.

Наконец, третий вид — *R. microcarpus* — объединяет всю мелкоплодную, мелкосемянную клещевину с шаровидными коробочками, растрескивающимися при созревании или распадающимися на гнезда. Сюда входят третья и четвертая группы разновидностей Müll.-Arg., наш ssp. *persicus* и ssp. *mexicanus*, а также дикорастущая мелкоплодная клещевина Северной Африки и Юго-западной Азии и сорная всего тропического пояса. Среди последнего вида мы выделяем 2 подвида: ssp. *spontaneus* — дикую клещевину и ssp. *cultus* — культурную; в последнюю входит и полусорная, так как ее трудно отделить от культурной. Подвиды делим на группы — proles по признакам кисти, коробочек и биологическим признакам. Разновидности среди всех видов выделяем по окраске коробочек, наличию или отсутствию шипов.

Ricinus communis L. sp. collectiva

- *R. microcarpus* G. Pop.
  - ssp. *spontaneus*
    - pr. *tocassicus*
  - ssp. *cultus*
    1) pr. *ruderalis*
    2) pr. *egyptiacus*
    3) pr. *indostanicus*
    4) pr. *persicu*
  - ssp. *mexicanus*
- *R. macrocarpus* G. Pop.
  1) pr. *sanguineus*
  2) pr. *indicus*
  3) pr. *japonicus*
  4) pr. *chinensis*
- *R. zanzibarinus* G. Pop.
  1) pr. *intermedius*
  2) pr. *tropicus*

Биология. История развития рода *Ricinus* L. связана с тропической Африкой. Заросли дикой клещевины в северной, уже более сухой части Африки приурочены к влажным условиям — это обычно берега рек и морей.

Клещевина, обладая очень крупной и тонкой листовой пластинкой, является типичным мезофильным растением; она очень быстро растет, уже за один вегетационный период в СССР достигает 5 м высоты. Крупное семя клещевины, иногда достигающее, напр. у занзибарского вида, 1 г веса, заключено в чрезвычайно плотную оболочку. Нежное, мясистое ядро семени, таким образом, оказывается хорошо защищенным от неблагоприятных воздействий — мороза, грибных болезней и т. д. Пролежав в почве в течение целой зимы, даже в условиях Средней Азии или Северного Кавказа, семена не гибнут и только с наступлением теплой погоды начинают прорастать. Вот почему нет опасности высевать рано клещевину, еще в непрогретую почву.

Прорастают семена клещевины при высокой температуре. В наших лабораторных опытах (А. А. Лапина) при +10° они совершенно не дали проростков. Но не прорастают они и при +40 и 45°. Прорастание с различной интенсивностью идет от +15 до +35°, вернее, между +10 и +40°, так как интервал между различными температурами был допущен в 5°. Всхожесть мало колеблется при всех температурах, при которых возможно прорастание; зато энергия прорастания сильно изменяется. Максимальная энергия при +30°, когда 98,5% семян (полная всхожесть)

проросли в 2,28 дня, в то время как те же 98,5% семян при +15° прорастают 7,75 дня.

Температура	Всхожесть в процентах	Энергия прорастания в днях[1]
10	Не прораст.	0
15	98,5	7,75
20	98,0	4,33
25	98,5	2,90
30	98,5	2,28
35	96,0	3,36
40	Не прораст.	0
45	»	0

Рис. 106. Крайние варианты по высоте одногодичной клещевины *Ricinus macrocarpus* G. Pop.: *a* — китайская; *b* — древовидная абиссинская.

В полевых же условиях семена клещевины начинают прорастать при +13°. Всходы (семядоли) обычно появляются после посева на 15-й день при сумме средних суточных температур 196,5° (опыт Г. М. Поповой — персидская клещевина). Затем подсемядольное колено распрямляется и через 4—5 дней буровато-желтые, простые первичные листья расправляются и приобретают нормальную зеленую окраску. Следующие 2 листа — супротивные с уже рассеченной пластинкой о 7 лопастях. Дальше идут листья очередные, расположенные по спирали $\frac{2}{5}$. Стебель заканчивается кистью. Чем скороспелее форма, тем меньше у нее образуется междоузлий до центральной кисти. У самых скороспелых 4—5 междоузлий, у позднеспелых — 20 и выше. Самые позднеспелые в условиях СССР кистей совсем не образуют, но необходимо сказать, что число междоузлий может несколько изменяться в ту или иную сторону под влиянием среды. Таким образом, по числу междоузлий главного стебля можно судить о длине вегетационного периода.

От главного стебля отходят ветви первого порядка, но обычно у самых позднеспелых форм в условиях СССР ветвей совершенно не образуется, у среднеспелых же они развиваются в верхней части стебля на предпоследнем и последнем узлах под центральной кистью, у скороспелых форм ветви располагаются в нижней части стебля, причем наиболее развитыми они являются около центральной кисти. Ветви первого порядка, образуя 4—7 междоузлий, в свою очередь, заканчиваются кистями; ветви второго порядка на вершине также несут кисти. Самая крупная кисть — центральная; на ветвях первого порядка кисти более мелкие, еще меньше они

[1] Число дней для прорастания одного семени.

на ветвях второго порядка. Так, напр., центральная кисть у рг. *persicus* имеет 315 коробочек, кисти первого порядка 117—173 коробочек, а кисти второго порядка несут 25 — 50 коробочек. Первой зацветает центральная кисть, в нашем опыте на 51-й день после появления всходов (среднеспелая иранская клещевина в Ташкенте), при средней суточной температуре в 21,5° и сумме средних суточных температур в 1036°. У более скороспелых групп от всходов до цветения проходит всего около 30 дней и, наоборот, позднеспелые формы клещевины зацветают только на 180-й день, а некоторые совершенно у нас не цветут.

Через 26 дней после зацветания центральной кисти начинает цвести кисть первого порядка (сумма средних суточных температур этого периода 694°), а еще через 28 дней цветут кисти второго порядка.

Центральная кисть созрела на 61-й день, после цветения, для чего потребовалось 1636° (сумма средних суточных температур) при средней суточной температуре в 26,8°, а от всходов до созревания прошло 111 дней. От цветения кистей первого порядка и до их созревания прошел также 61 день, с суммой температур в 1470°, кисти второго порядка уже созревают в 44 дня (см. таблицу).

Фазы развития клещевины

(по Г. М. Поповой)

Фазы развития	Дата	Период в днях	Сумма средних суточных температур по периодам	Средняя суточная температура по периодам	Примечание
Посев	25/IV	—	—	—	—
Всходы	10/V	15	196,5°	13,1°	—
Цветение центральной кисти	30/VI	51	1096,4	21,5	—
Зрелость центральной кисти	30/VIII	61	1634,8	26,8	
Цветение кистей на концах ветвей первого порядка	26/VII	26	694,3	26,7	Период от цветения центральной кисти до цветения кистей первого порядка
Их зрелость	27/IX	61	1470,4	24,1	От цветения до созревания тех же кистей
Цветение кистей на концах ветвей второго порядка	23/VIII	28	747,6	26,7	Период от цветения кистей первого порядка до цветения кистей второго порядка
Зрелость их	6/X	44	827,2	18,8	
Весь вегетационный период	—	171	3760,2	21,99	С 13/X на 14/X заморозок, погубивший клещевину

При первых осенних заморозках клещевина в СССР погибает. Таким образом, от всходов до ее гибели в нашем опыте прошел 171 день, сумма средних суточных температур за этот период была 3760°, со средней суточной температурой за весь период в 21,99°.

Однако в условиях Краснодарского края более скороспелые сорта персидской же группы с кистью на 8-м узле за весь вегетационный период имеют 2700° при средней суточной температуре в 19°. На родине — в Африке и других странах

тропической зоны — клещевина — небольшое дерево с продолжительностью жизни 8—20 лет.

Низкие температуры действуют угнетающе на рост и развитие клещевины. Всходы клещевины гибнут при понижении температуры от —0,5° до —1°, взрослые растения замерзают уже при —3—4°.

Как мы уже упоминали, клещевина является влаголюбивым растением, на что указывает и весь габитус этого растения. Она обычно дает высокие урожаи на орошаемых землях или во влажных районах. Так, урожай семян на поливных землях в Узбекистане легко достигает 25—30 ц на гектар, а рядом же на богаре всего 0,5—1,5 ц. Но вместе с тем, даже в условиях сильной засухи растения не гибнут, только в значительной мере сбрасывают листья; очевидно, широко разветвленная и глубокая корневая система позволяет существовать растениям даже в этих условиях. Но в годы длительной засухи (1936 и 1938 гг., Кубань) наблюдались массовое пожелтение растений, карликовый рост, опадание листьев и завязей. Поведение экологических групп клещевины (proles) по отношению к засухе неодинаково, но здесь необходимо различать действие почвенной и воздушной засухи. Естественно, что экологические группы, сформировавшиеся во влажных условиях или на фоне орошаемого земледелия, являются неустойчивыми к засухе.

Клещевина — очень слабо изученное растение в отношении ее стадийного развития. Все же можно указать, что она очень мало реагирует на продолжительность освещения, хотя по своему ареалу распространения клещевина должна бы быть растением короткого дня, но в наших опытах, правда небольших, клещевина не сокращала своего периода до цветения на коротком дне, даже на 10-часовом дне он удлинялся на 3—6 дней, по сравнению с нормальным 16—17-часовым днем. Наоборот, на удлиненном до 21 часа дне у форм персидской группы наблюдалось сокращение вегетации на 3—5 дней. Вполне вероятно, что различные группы клещевины неодинаково реагируют на длину дня.

Температурная стадия у клещевины короткая. Действие различных температур на прорастающие семена очень мало сказывается на последующем развитии клещевины. Работы Всесоюзного института масличных культур в этом отношении не внесли достаточной ясности. Сдвиги в вегетационном периоде получались слишком малые, чтобы принять их за достоверные. Только на сравнительно позднеспелом сорте 351 получилось ускорение на 6—8 дней в цветении при яровизации семян при температуре от +14° до +24° в течение 26—39 дней при 30% влажности. Но в этих опытах неясно, какие семена брались за контроль — сухие или намоченные.

К почвенному плодородию клещевина предъявляет большие требования. Только на богатых питательными веществами почвах клещевина дает высокие урожаи.

Клещевина — чрезвычайно отзывчивое растение на удобрение азотом, даже на черноземных почвах внесение азота совместно с фосфором дает значительную прибавку (при дозе 60 кг P_2O_5 и 45 кг N на 1 га — ВНИИМК). Особенно клещевина нуждается в удобрении азотом совместно с фосфором на пустынно-степных светлоземах Средней Азии, там она под действием NP на 30—40% повышает урожай. Обладая длинным периодом вегетации, клещевина положительно реагирует на подкормки.

Чрезвычайно важна для нормального развития клещевины глубоко обработанная почва. Почвы тяжелые, связные менее благоприятны для клещевины, хотя проростки клещевины настолько сильны, что с глубины 7—8 см, даже на таких почвах, свободно пробиваются к поверхности.

На засоленных почвах клещевина развивается плохо. Так, при посеве на Чарджоуском сильно засоленном сортоучастке (Шрейбер) наблюдалась массовая гибель всходов; оставшиеся растения были угнетены, и урожай получился чрезвычайно низкий — меньше 2 ц на гектар, несмотря на полив.

На почвах с близкими грунтовыми водами клещевина также дает невысокие урожаи, причем вегетативные части растения здесь чрезвычайно пышно развиваются.

Табл. 1. Семена клещевины.

I—Ricinus zanzibarinus G. Pop. *II—Ricinus macrocarpus* G. Pop. *1, 2, 3, 4*—pr. *sanguineus; 5, 6*—pr. *indicus; 7, 8, 9*—pr. *sanguineus; 10*—pr. *japonicus; 11, 12*—pr. *chinensis. III—Ricinus microcarpus* G. Pop. *1, 2*—ssp. *spontaneus; 3, 4, 5*—ssp. *mexicanus; 6, 7, 8, 9*—pr. *ruderalis; 10, 11*—pr. *egyptiacus, 12*—pr. *indostanicus; 13—16*—pr. *persicus.*

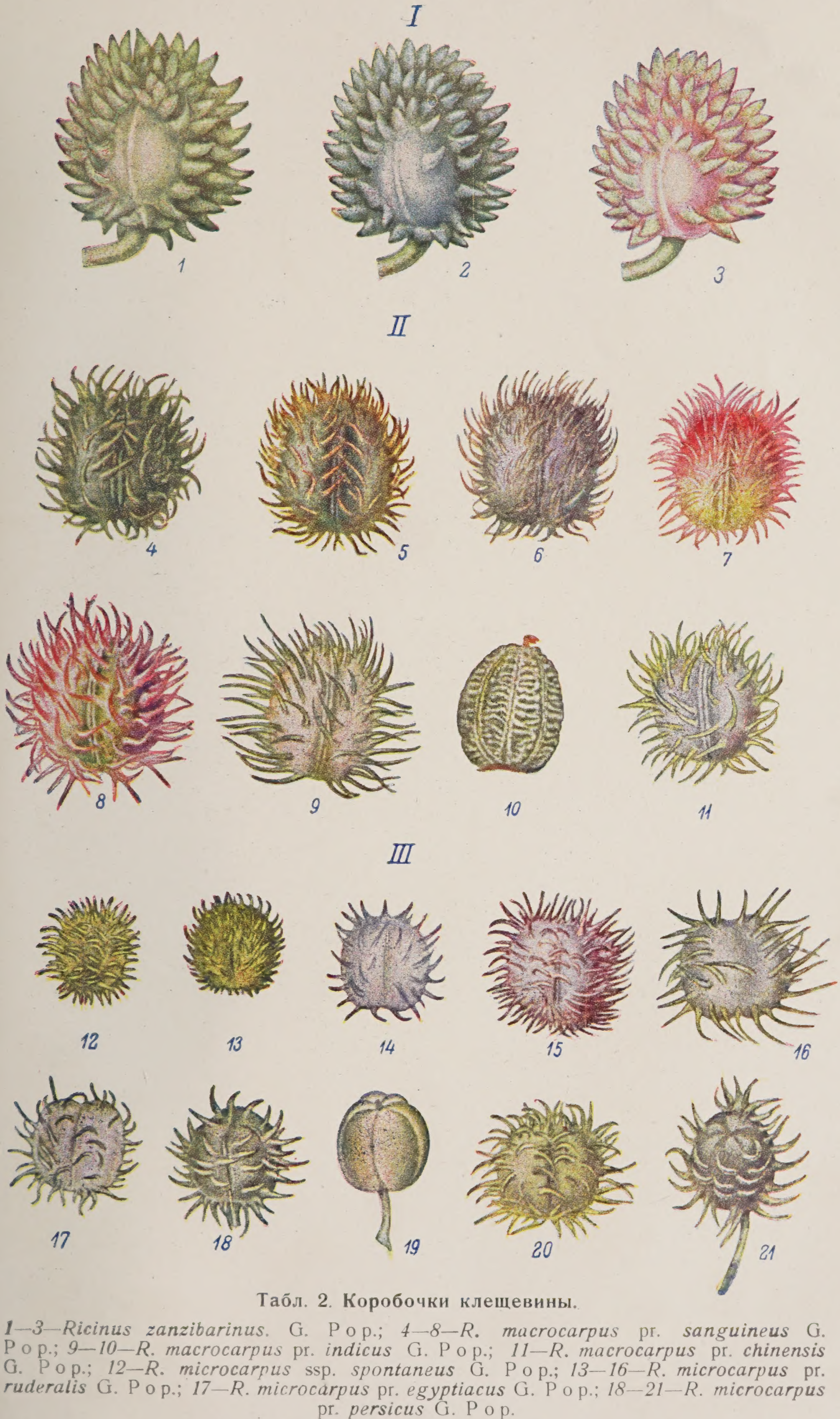


Табл. 2. Коробочки клещевины.

1—3—Ricinus zanzibarinus. G. Pop.; *4—8—R. macrocarpus* pr. *sanguineus* G. Pop.; *9—10—R. macrocarpus* pr. *indicus* G. Pop.; *11—R. macrocarpus* pr. *chinensis* G. Pop.; *12—R. microcarpus* ssp. *spontaneus* G. Pop.; *13—16—R. microcarpus* pr. *ruderalis* G. Pop.; *17—R. microcarpus* pr. *egyptiacus* G. Pop.; *18—21—R. microcarpus* pr. *persicus* G. Pop.

Цветение и опыление. Клещевина раздельнополое однодомное растение. Мужские цветки обычно находятся в нижней части соцветия, женские — в верхней. Уже самое строение цветков и их расположение указывают на способ опыления этого растения.

Клещевина, как правило, является перекрестноопыляющимся растением, ветроопыляемым. Масса сухой пыльцы на большое расстояние переносится ветром. Посещают клещевину и насекомые. Пчелы часто копошатся в мужских цветках. Особенно у нектарников много бывает муравьев и ос. Цветки клещевины, кастрированные и оставленные открытыми, дают до 81,6% развитых коробочек (см. таблицу). Вместе с тем и при принудительном самоопылении клещевина нормально плодоносит — 79,6% коробочек (см. таблицу). При 2-кратном искусственном опылении развивается 82,4% коробочек. В то же время в кистях свободноцветущих растений обычно завязывается 90,6% плодов. Таким образом, почти полная аутофертильность клещевины является вполне доказанной.

Нормально развитые коробочки в процентах

(По Подгурской)

Естественное перекрестное опыление	Кастрировано и не изолировано	Кастрировано и искусственно опылено		Самоопыление	Кастрировано и изолировано
		2-кратно	1-кратно		
90,6	81,6	82,4	75,7	79,6	0

Семена в коробочках изолированных кистей имеют нормальное развитие и всхожесть. Случаев партенокарпии и апогамии пока не наблюдалось, так как в кастрированной и изолированной кисти без опыления ни плоды, ни семена не образуются.

При изоляции кисти клещевины пергаментным мешочком в безветренных районах для получения большего числа самоопыленных коробочек полезно изолятор наклонить и потрясти, чтобы пыльца могла осыпаться на верхние завязи. Обычно на дне изолятора скопляется масса пыльцы.

Кастрация клещевины по существу сводится к удалению мужских цветков. Их можно вырывать пинцетом или выстригать ножницами. Верхняя часть кисти с недоразвитыми цветками обычно срезается.

Кастрацию необходимо проводить рано утром, до раскрытия цветков, или поздно вечером.

Изоляторы изготовляют из полупергамента, а в бездождных районах, напр. в Средней Азии, можно делать их и из плотной бумаги. Через 2—3 дня кастрированные кисти необходимо рано утром просмотреть и удалить вновь развившиеся бутоны мужских цветков. Кисть, предназначенную использовать в качестве опылителя, необходимо также заключить под изолятор, чтобы не попала на нее пыльца с других растений.

При проведении особо точного опыта перед тем, как надеть изолятор, кисть нужно промыть (из промывалки) для удаления пыльцы, которая могла попасть через воздух с других растений. В месте завязывания изолятора подкладывается вата для того, чтобы не проникли насекомые.

Собранную пыльцу из отцовского изолятора кисточкой наносят на рыльце материнского цветка. Или проще можно обрывать целиком мужской цветок и непосредственно пыльцу с него стряхивать на рыльце.

Время кастрации и опыления у клещевины связано с моментом распускания цветков и созревания пыльцы и рылец. Время раскрытия цветков в пределах суток для клещевины не является строго определенным, но все же большинство цветков открывается утром.

Мужской цветок. Околоцветник мужского цветка перед началом распускания нормально окрашен. По наблюдению Е. И. Подгурской, через 20—55 минут после того, как между листочками околоцветника появились тычинки, пыльники начинают осыпаться. Но у цветков, которые открываются ночью, пыльники начинают пылить только в 4—5 часов. В сырую погоду время растрескивания пыльников вообще удлиняется. Пыльники, которые открываются первыми, расположены в центре цветоложа. Пыльца с силой выбрасывается из пыльников и разносится ветром, но прежде всего пыльца, ссыпаясь, попадает на рыльца цветков ниже лежащих кистей того же растения. Вот почему у клещевины так часто наблюдается самоопыление в пределах того же растения.

Очень быстро листочки околоцветника звездообразно отгибаются. Через 3 часа после раскрывания пыльники начинают подсыхать, но засыхает цветок только

Рис. 107. Цветки и плоды *Ricinus microcarpus* pr. *persicus* G. Pop.: *1* — женский бутон, $^1/_1$; *2* — полураскрывшийся женский цветок; *3* — мужской бутон, $^1/_1$; *4* — мужской цветок, $^1/_1$; *5* — сформировавшаяся коробочка, $^1/_1$; *6* — зрелая коробочка, $^1/_1$; *7* — растреснувшаяся коробочка, видны семена, $^1/_1$; *8* — одно растреснувшееся гнездо, $^1/_1$; *9* — семя, $^1/_1$. (Ориг.)

через 24 часа. Таким образом, от распускания мужского цветка и до его отмирания проходят сутки. Вскоре мужской цветок надламывается в сочленении цветоножки и опадает. Продолжительность цветения мужских цветков в пределах одной кисти — 26—35 дней (Подгурская, Краснодар).

Как уже указывалось, пыльники цветков, раскрывшихся ночью, начинают пылить только утром — в 4—5—7 часов. Таким образом, естественно, что рано утром можно собрать большое количество пыльцы. Пыльца клещевины очень долго сохраняет жизнедеятельность. Цветки, опыленные пыльцой, сохраняемой в эксикаторе в течение 21 дня, дали 39,0$^0/_0$ развитых завязей (по Подгурской). При хранении пыльцы в пробирках, заткнутых ватой, при комнатных условиях, пыльца несколько снижает жизненность — получается только 26,0$^0/_0$ развитых коробочек. Через 32 дня (по Подгурской) пыльца утрачивает жизнеспособность. Таким

образом, пыльца у клещевины остается деятельной длительный срок. Эта особенность должна быть учтена и максимально использована в селекционной практике. При скрещивании пыльцу скороспелых форм можно сохранить до зацветания позднеспелой клещевины.

Женский цвéток. У женских цветков перед началом цветения отходит один из листочков околоцветника, в щель показывается смятое рыльце, еще не полностью окрашенное. Затем рыльца выпрямляются, и листочки околоцветника раскрываются. К этому времени рыльца приобретают нормальную окраску. При опылении лучшее завязывание получается тогда, когда завязь освободилась из околоцветника (см. таблицу). Попытки оплодотворять завязь еще до раскрытия цветка не дали положительных результатов. У оплодотворенной завязи через сутки кончики рылец буреют и чуть заметно подсыхают. Вообще же рыльца усыхают очень медленно, оставаясь свежими и нормально окрашенными до полного формирования коробочек. Листочки же околоцветника уже через 3 дня после открытия цветка усыхают, становясь едва заметными.

Развитие рыльца

(по Подгурской)

Фазы развития рыльца, в которые производилась кастрация	Число кастрированных кистей	Число опыленных цветков	Число нормально развившихся коробочек	Процент нормально развившихся коробочек
Цветки в стадии бутона				
I. Околоцветник	12	123	0	0
II. Рыльца, лепестки и околоцветник разошлись, бледно-розовые, не вышли из околоцветника, видна завязь . . .	18	183	79	43,2
III. Показались кончики розово-желтых рылец, видна наполовину завязь	16	171	78	45,6
IV. Рыльца розовые, наполовину вышли из околоцветника, но не расправились .	14	161	98	60,9
V. Рыльца интенсивно розовые, полностью вышли, но не все расправились, завязь почти освободилась из околоцветника	20	215	168	78,1
VI. Рыльца расправились, удлинились	18	197	109	55,3

Кривая интенсивности цветения женских цветков отлична от мужской. В то время как число мужских цветков, распустившихся за сутки, достигает наибольшего числа, примерно, около середины кривой, наибольшее число женских цветков раскрывается в самом начале цветения кисти. Сильное понижение в интенсивности цветения наступает только в последнюю треть цветения кисти (см. таблицу).

Болезни и вредители. Клещевина не так сильно страдает от болезней и вредителей, как другие масличные культуры, напр. подсолнечник, кунжут и др. Из болезней наибольшее распространение имеет на клещевине серая гниль — *Botrytis cinereae*. Грибок поражает кисти и коробочки. Больные коробочки теряют естественную окраску, на них появляются светлобурые пятна, постепенно разрастающиеся. Пораженные ткани сморщиваются, и на поверхности коробочек появляется серый пушистый налет. Семена в таких коробочках не завязываются. При поражении центральной оси погибает вся кисть, последняя искривляется и впоследствии легко отламывается. Болезнь наиболее часто встречается во влажных районах, проявляясь в августе — сентябре, особенно сильно распространяется заболевание на токах, в кучах при самообмолоте клещевины. В сухие годы или в за-

*

сушливых условиях серая гниль не встречается. Замечено, что сорта клещевины с рыхлой кистью менее страдают от серой гнили, и, наоборот, в плотных кистях она развивается сильнее.

Увядание растений вызывается грибками *Fusarium* и *Verticillium*. Грибница развивается в сосудах корня, стебля и ветвей. При сильном развитии этих болезней листья и кисти засыхают, и растения гибнут. В отношении различия в степени заболевания или устойчивости к болезням увядания различных групп клещевины наблюдений не имеется. На листьях взрослых растений клещевины иногда появляются большие желтовато-бурые с концентрическими кругами пятна, со временем сливающиеся. На нижней стороне таких листьев против описанных пятен появляется серовато-белый налет, состоящий из спороношений гриба *Phytophthora parasitica* — ложномучнистая роса. Вопрос об устойчивости отдельных форм или групп клещевины и к этому заболеванию также не разработан.

Специальных вредителей клещевины в условиях Советского Союза не имеется, но ее поражает хлопковая совка (*Chloridea absoleta*), которая повреждает цветки и бутоны и объедает коробочки и семена; затем, клещевинная огневка (*Phycita poteriella*), гусеницы которой поедают цветки, незрелые семена и даже грызут плодоножки и стержни кисти; капустная совка (*Barathra brassica*) встречается, главным образом, на нижней стороне листьев — гусеницы выедают мякоть листа участками и повреждают незрелые плоды, делают отверстие в стенке плода и выедают незрелые семена.

Необходимо отметить, что все указанные вредители не имеют на клещевине массового распространения; те или иные поражения встречаются по большей части в единичных случаях.

Происхождение. Клещевина представляет собою чрезвычайно интересный объект, на котором можно проследить все переходы от дикого растения через сорное, полукультурное, до полевой культуры на фоне высокой агротехники. Таким образом, нет разрыва между дикой и культурной клещевиной; это дает полную возможность проследить весь генезис культурной клещевины.

Процесс окультуривания клещевины в ряде стран Африки еще до сих пор продолжается. С другой стороны, некоторые виды клещевины, как, напр. *R. microcarpus*, отчасти и *R. macrocarpus*, в процессе культуры и расселения претерпели глубокую дифференциацию на экологические группы. Наряду с дикой клещевиной уже имеются высококультурные группы.

Громадные заросли дикой, осыпающейся мелкоплодной клещевины — *R. microcarpus* ssp. *spontaneus* — встречаются в Африке по побережью Средиземного моря в Алжире и Марокко (Dubard et Eberhardt). Она найдена в диком состоянии по берегу Красного моря в Эритрее, по Голубому Нилу, по берегам р. Токассо в Абиссинии. Есть указания на местонахождение ssp. *spontaneus* в Юго-западной Африке, но она образует там, вероятно, особую группу, так как плоды у нее растрескиваются с трудом, скорее распадаются на гнезда. Приводятся отдельные местонахождения *spontaneus* для Азии: так, ее собирали в Юго-восточном Афганистане по р. Кунару. Она найдена также на берегу Персидского залива в Иране (гербарий Bornmüller). В Турции, по берегу Средиземного моря, около Адалии ее собирал П. М. Жуковский. По словам De Leon, мелкоплодная, осыпающаяся клещевина распространена по всей Палестине в диком или одичавшем состоянии. Таким образом, ssp. *spontaneus* отдельными пятнами встречается почти по всей Юго-западной Азии. В Индии, как указано, дикой клещевины, видимо, нет. Приводится она для Бирмы (Düthi), но последнее местонахождение вызывает некоторое сомнение, иначе в соседней Индии клещевина тогда должна была бы также быть в диком состоянии. Азия, являясь периферией ареала ssp. *spontaneus*, для мелкоплодной клещевины — *R. microcarpus* — представляет вторичный центр формообразования по существу культурных типов. Дикая — ssp. *spontaneus* — имеет очень мелкие семена с карункулой, кисть редкую с мелкими растрескивающимися коробочками. Коробочки занимают верхнюю поло-

вину кисти; эта клещевина сравнительно медленно растет и созревает, т. е. характеризуется с точки зрения использования всеми малоценными признаками. Семена дикой клещевины издавна использовались для освещения, они постоянно передвигались с человеком, в связи с чем это растение и получило столь широкое рас-

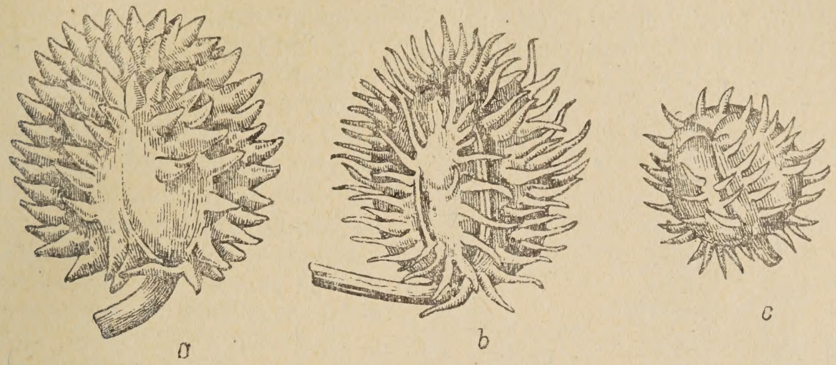


Рис. 108. Коробочка $^1/_1$: *a* — *Ricinus zanzibarinus* G. Pop., *b* — *R. macrocarpus* G. Pop., *c* — *R. microcarpus* G. Pop. (Ориг.)

пространение. И естественно, что клещевину выращивают около жилищ, затем это неприхотливое растение возделывают в качестве изгороди вокруг полей.

Благодаря легкому саморассеванию мелкоплодная клещевина в благоприятных условиях тропического климата переходит на положение одичавшего и сорного

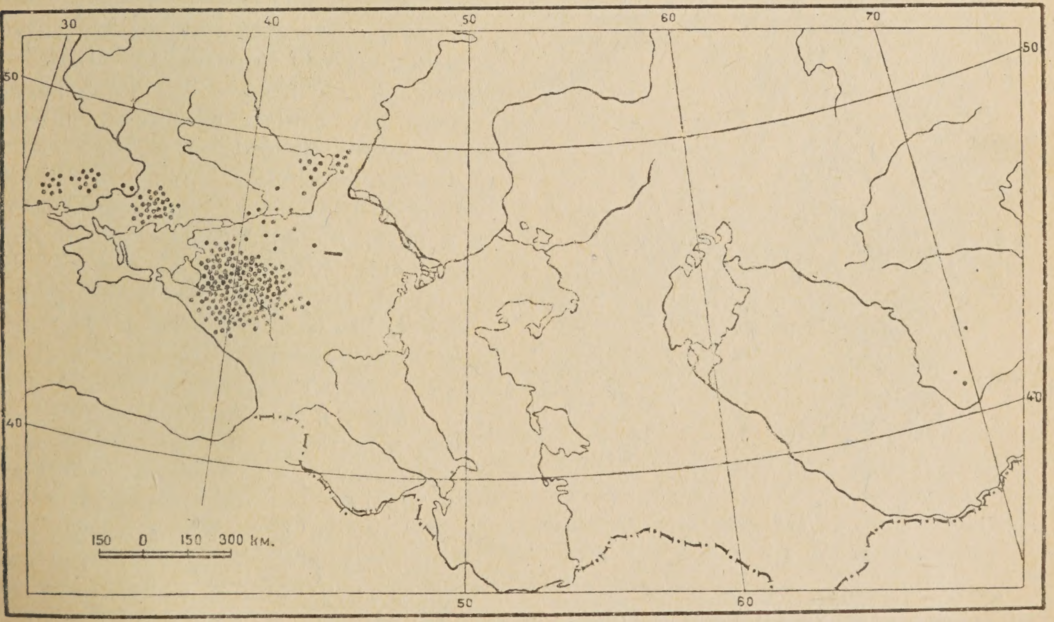


Рис. 109. Посевы клещевины в СССР в 1938 г. Каждая точка соответствует 1000 га. (Ориг.)

растения. И действительно, по всему тропическому поясу мелкоплодная клещевина — обычное сорное растение. Но она уже отличается от дикой клещевины скороспелостью, она быстрее развивается, коробочки у нее с силой растрескиваются и семена разбрасываются. Это все новые приспособительные признаки для полукуль-

турной и сорной клещевины. Семена ее крупнее, чем у дикой клещевины, на последний признак вел отбор человек, но кисть у нее еще редкая, недостаточно продуктивная. Эта сорная и полукультурная клещевина, которую мы объединили под названием pr. *ruderalis*, является связующим звеном между дикой клещевиной и наиболее культурными группами *R. microcarpus*.

В Египте возделывается так наз. египетский экологический тип, который является последней ступенью в переходе от дикой клещевины к наиболее культурной — клещевине Ирана. Небольшое число коробочек у египетской клещевины сосредоточено на вершине соцветия; семена у нее значительно более крупные, а растение быстрее развивается, дружнее созревает по сравнению с дикой клещевиной. Попав в Индию, группа *ruderalis* мелкоплодной клещевины дала еще более культурный и продуктивный тип — pr. *indostanicus*; у последней кисть более плотная, и коробочек уже больше, они уже занимают $^1/_2$ и $^2/_3$ кисти, семена становятся крупнее, ритм развития уже соответствует культурным условиям. Расселением дальше в Ирано-Туркестанскую низменность — в Афганистане и Иране выработался самый культурный тип мелкоплодной клещевины — pr. *persicus*, с большим комплексом хозяйственно-ценных признаков. Кисть у иранской клещевины очень длинная, густая, от самого основания сплошь усаженная коробочками, обычно 100—300 коробочек образуется в центральной кисти. Семена укрупнены почти в 4 раза, по сравнению с диким подвидом ssp. *spontaneus*, и лишены карункулы. Последний признак — рецессивный. Растение покрыто сильным восковым налетом. Развиваясь в условиях полупустыни, на орошаемых землях Ирана и Афганистана группа *persicus* естественно неустойчива к почвенной засухе, но устойчива к воздушной. Дальше на запад — в Азербайджане и Армении встречается особая разновидность proles'a *persicus*, так наз. армянская, у которой все растение зеленое, без воскового налета. В новых районах культуры в СССР — на Северном Кавказе в очень короткий срок отобрались наиболее скороспелые формы pr. *persicus*.

Рис. 110. *Ricinus microcarpus* ssp. *spontaneus* G. Pop.

В Западной Африке, в Сенегале, вероятно, путем отбора из дикой клещевины сформировалась так наз. сенегальская клещевина (Dubard et Eberhardt), с густой длинной кистью, с коробочками от основания, но коробочки у нее растрескиваются с трудом. Судя по описанию, сенегальская клещевина вполне сходна с мексиканской клещевиной — *R. microcarpus* ssp. *mexicanus* G. Pop., которая в качестве сорняка распространена по всей Центральной Америке и в северной части Южной Америки.

Вполне вероятно, что в тропической Америке клещевина раньше была и в диком состоянии, так как она издавна была известна индейцам. Во всяком случае еще до прихода туда испанцев семена клещевины там употреблялись для освещения. Мелкосемянная клещевина Америки — ssp. *mexicanus* — наиболее близка к мелкосемянной клещевине Западной Африки. По ряду морфологических признаков их можно объединить в один подвид — ssp. *mexicanus*. Сходство клещевины Западной Африки и Америки наводит на мысль об общности их происхождения.

Э н г л е р, устанавливая генетическую близость ряда диких видов Африки и Америки, предполагает, что в меловом и начале третичного периода между этими материками существовала связь. Мексиканская клещевина, в свою очередь, является подтверждением этого положения Э н г л е р а.

Таким образом, в процессе расселения и культуры эволюционировала мелкоплодная клещевина и шло накопление хозяйственно-ценных признаков: удлинение кисти, увеличение числа коробочек, укрупнение семян, потеря карункулы. В Армении выделились даже редкие формы без воскового налета. Некоторые из этих признаков рецессивны, напр. кисть с коробочками от основания и семена, лишенные карункулы. Однако коробочки всей мелкоплодной культурной клещевины растрескиваются при созревании, за исключением мексиканской; на этот признак отбора не было, так как процесс обмолота возможен был, по существу, только при механизации, которая и до настоящего времени отсутствует в странах Востока.

Рис. 111. *Ricinus microcarpus* pr. *egyptiacus* G. Р о р.

Местонахождение дикой *R. macrocarpus* недостаточно ясно; вероятно, она встречается в диком состоянии в Абиссинии; по всей Абиссинии и в Средней Эритрее распространена широко, как приусадебная культура, *R. macrocarpus* pr. *sanguineus*. Частично эта же группа возделывается и в Западной Африке — Анголе, на о-вах Зеленого мыса и др. Для *R. macrocarpus*, так же как и для *R. microcarpus*, Азия является вторичным центром формообразования.

Из Африки *R. macrocarpus* проник в Индию, и здесь уже сформировалась новая группа — pr. *indicus*, получившая дальнейшее распространение в Юго-восточной Азии. У этой группы нет окрасок, свойственных pr. *sanguineus*, стебель, ветви и коробочки у нее по большей части зеленые. Очень редко встречаются разновидности с окрашенным стеблем. Однако индийской группе — pr. *indicus* — свойственен целый ряд новых признаков, соответствующих более засушливым условиям: сильнейший восковой налет на стеблях, черешках, листьях, коробочках; листья даже имеют белометаллический оттенок от налета, что вообще является крайне редким признаком у клещевины. Стебли и черешки листьев этой клеще-

вины тонкие, черешки длинные, вниз отогнутые. Коробочки покрыты очень длинными шипами. В случае если коробочки без шипов, то поверхность их сильно морщинистая, с мясистым наружным слоем оболочки. Стенки коробочек сильно одревесневшие, семена плотно заключены в коробочки, не осыпаются.

Двигаясь дальше к Востоку, крупноплодная клещевина дает островной тип, названный нами pr. *japonicus*. Pr. *japonicus* отмечена нами для Японии, у нее все вегетативные части также не имеют окраски, восковой налет ослабленный, листовая пластинка очень крупная, даже у верхних листьев, тонкая, нежная. Черешки листьев короткие, толстые, вверх торчащие.

Рис. 112. Кисть *Ricinus microcarpus* pr. *egyptiacus* G. Pop.

a

b

Рис. 113. Кисти *Ricinus microcarpus* pr. *persicus* G. Pop.: *a* — var. *typicus*, *b* — var. *inermibus*. (Ориг.)

Коробочки у японской клещевины с очень тонкими стенками. Таким образом, pr. *japonicus* имеет целый комплекс признаков, приспособленных к условиям влажного климата, в противоположность pr. *indicus*.

На северной границе культуры сформировался совершенно своеобразный тип

крупноплодной клещевины — pr. *chinensis*. Это — низкорослое, тонкостебельное, мелколистное растение, предельное по скороспелости — вызревает в 75 дней, со слабым восковым налетом. Стебель зеленый, очень редко встречаются окрашенные разновидности. Pr. *chinensis* наиболее близка по морфологическим признакам к японской, а эта последняя к индийской. Таким образом, в Азии для клещевины, относящейся к крупноплодному виду, характерен ряд рецессивных признаков: зеленый стебель, коробочки без шипов, семена, почти лишенные карункулы (pr. *indicus*). Основной формообразовательный очаг *R. macrocarpus* развернулся в Юго-восточной Азии. В Западной же Азии встречается, как декоративное растение, pr. *sanguineus*. В Афганистане и среднеазиатских республиках СССР наиболее распространена скороспелая подгруппа pr. *sanguineus*, так наз. „Туркестанский перllродок" — subpr. *praecocius*. В Центральной Америке распространена клещевина pr. *sanguineus* — древовидная и среднеспелая. Таким образом, при продвижении к северу шла эволюция крупноплодной клещевины от древовидных форм (Абиссиния) через среднеспелые (pr. *indicus*) до травянистых растений однолетнего использования: китайская, японская и сангвинеус скороспелая.

В последнее время, в связи с развитием культуры клещевины, в средиземноморских странах наблюдается внедрение в культуру pr. *sanguineus* (крупноплодная клещевина). Опытные данные культуры pr. *sanguineus* в Марокко, Алжире, Италии, Румынии, Палестине дают предпочтение этому виду перед мелкоплодной растрескивающейся клещевиной. Кроме того, как декоративное растение, pr. *sanguineus* распространен почти по всей тропической и субтропической зонам. Вот почему ареал *R. macrocarpus* pr. *sanguineus* уже почти налагается на ареал более древней мелкоплодной клещевины — *R. microcarpus*.

R. zanzibarinus имеет наименьший ареал распространения — это главным образом тропическая Африка, и, в качестве декоративного растения, этот вид встречается в Мексике. *R. zanzibarinus* имеет самые крупные семена среди всех видов клещевины. У некоторых его форм каждое семя весит около 1 г. В Юго-восточной Африке на занзибарском берегу, вероятно, и на Мадагаскаре, занзибарская клещевина встречается в диком состоянии. Там на прибрежных дюнах и по берегам рек образуются целые заросли клещевины. На Мадагаскаре семена дикой клещевины до последних лет служили предметом экспорта, но, вероятно, здесь была не только занзибарская клещевина. Еще в 1917 г. был ряд попыток заставить местное население сеять клещевину, в настоящее время на Мадагаскаре уже возделывается 4500 га.

R. zanzibarinus — вероятно, наиболее молодой вид и наименее распространенный. Он очень слабо дифференцирован на экологические типы; судя по имеющемуся у нас материалу, правда, небольшому, мы могли выделить всего только 2 группы: позднюю — древовидную, распространенную в тропической Африке, и более скороспелую, полученную нами из Алжира (Maison Carrée) и из Мексики (от Букасова). Большая изменчивость у занзибарской клещевины наблюдается по окраске семян, чего не замечено у других видов.

В культуре *R. zanzibarinus* известна в тропической Африке. Все же опытные учреждения, испытывающие эту клещевину на севере Африки, в Европе и Азии, дают ей отрицательную оценку, как малопродуктивной и медленно созревающей. Возможно, благодаря тому, что этот вид не получил распространения в культуре, он так слабо и дифференцирован.

Как мы видели, клещевина в тропических странах — небольшое дерево, достигающее нескольких метров высоты, с продолжительностью жизни в 8—20 лет, в зависимости от условий. У северного предела культуры, около 45—48° сев. шир., клещевина — уже сравнительно небольшое травянистое растение в 0,60—0,70 м высоты, с тонким стеблем и ветвями. В тропических странах, напр. в Абиссинии, возделываются формы клещевины с центральной кистью на 18-м узле и выше (главный стебель); в средиземноморских странах, в Палестине, Иране, Афганистане, Индии — более скороспелые, с кистью на 12—16-м узле; в СССР — на

Северном Кавказе — кисть образуется на 8—9-м узле, а на Дальнем Востоке распространены ультраскороспелки с кистью на 5—6-м узле.

В процессе расселения, продвижения к северу и изменения вида шло образование скороспелых форм, которые в результате отбора закреплялись, двигаясь дальше, давали еще более скороспелые формы. Таким образом, род *Ricinus* африканского происхождения. В Африке сосредоточены все дикие виды этого рода. Дикая мелкоплодная клещевина — *R. microcarpus* ssp. *spontaneus* G. Pop. — занимает Северную Африку, крупноплодные виды — тропическую. Занзибарская клещевина — *R. zanzibarinus* — встречается, главным образом, в Юго-восточной и Южной Африке. *R. macrocarpus* pr. *sanguineus* возделывается в Абиссинии и Эритрее, где этот вид, возможно, встречается и в диком состоянии. В Западной Африке — в Анголе — культивируется четвертый вид клещевины, с очень длинными, крупными семенами, известный под названием *R. Bellundensis*. Мы этот вид не описываем, так как не располагаем к тому достаточным материалом. Азия для клещевины является вторичным очагом формообразования, здесь центрируется основное многообразие культурной клещевины. Индия, вероятно, была ближайшей

Рис. 114. *Ricinus microcarpus* pr. *persicus* G. Pop. (Ориг.)

Рис. 115. Кисть *Ricinus microcarpus* ssp. *mexicanus* G. Pop. (Ориг.)

страной, куда из Африки попала клещевина. В Азии возделываются 2 вида клещевины: мелкоплодная — *R. microcarpus* и крупноплодная — *R. macrocarpus*. Притом мелкоплодная клещевина культивируется, главным образом, в Юго-западной Азии, а крупноплодная — в Восточной. Индия же является страной, откуда эти виды, вероятно, распространились. В Австралию и на ближайшие острова — Новую Каледонию и др. — клещевина попала из Индии, где она и широко распространилась как сорное растение, а в последние годы там клещевину начали возделывать. В Европе клещевина в диком состоянии не найдена и возделывается она здесь как полевая культура сравнительно недавно. В Центральной Америке — Мексике, Гватемале, Колумбии — клещевина является обычным сорным растением, которое следует за человеком: по тропам, дорогам, около жилищ — всюду растет клещевина. Но дикая клещевина здесь, видимо, не встречается (С. М. Букасов). В Америке клещевину знали еще до прихода испанцев. В Мексике семена, воткнутые на палочку, заменяли лучину для освещения.

История культуры клещевины неразрывно связана с историей использования этого растения. Клещевина имеет названия на языках почти всех народов тропического и субтропического поясов земного шара. Многие древние народы знали клещевину — греческое ее название „aparano", у Плиния клещевина упоминается под именем „cici", египтяне называли ее „croton", арабские наименования „Ķerua", „Ķerroa", санскритские „Erunda", „Eranda" и семитическое „Ķiki" или же „Ķikajon".

Таким образом, лингвистические данные свидетельствуют о широком распространении клещевины и ее использовании уже в древние времена. Однако установить во всех случаях, была ли это дикая или культурная клещевина, не удается.

Дифференциация видов клещевины — *R. microcarpus* и *R. macrocarpus* — на ряд возделываемых экологических групп, приуроченных к определенным ареалам, которые далеко отстоят от места происхождения и распространения их в диком состоянии, свидетельствует также о древности этих видов. Затем, некоторые экологические группы *R. microcarpus*, напр. pr. *persicus* — иранская клещевина, сильно отличаются от дикой клещевины того же вида, обладая комплексом хозяйственно-ценных признаков, свидетельствующих о длительной селекционной работе, которой подверглась эта клещевина, а следовательно, и о продолжительности ее культуры.

R. macrocarpus G. Pop. также имеет систему экологических групп, наиболее скороспелые из них продвинулись в культуре до 48° сев. шир., эволюционизируя от древовидных форм до скороспелых низкорослых форм, созревающих в 75 дней (китайская клещевина). *R. zanzibarinus* G. Pop. до сих пор почти не вышел за пределы Африки, он слабо дифференцирован на экологические группы; вероятно, как культурное растение это более молодой вид, который возделывается сравнительно недавно.

Первоначально семена клещевины использовались в домашнем обиходе для освещения, а также и медицинских целей. Издавна арабские женщины собирали семена дикой клещевины, изготовляли из них свечи или же масло. На Мадагаскаре собирают семена дикорастущей клещевины, их измельчают, кипятят в воде, и добытое таким способом масло используется для освещения или же лекарственных целей. В Эритрее смазывают касторовым маслом терракотовую посуду. Использование дикой клещевины несомненно имело место по всей Африке. Но не везде есть дикая клещевина; следующий этап в использовании клещевины — это культура этого одновременно орнаментального растения около жилищ; клещевина следует за человеком, она нужна для освещения. В виде приусадебной культуры клещевина, вероятно, попала из Африки в Азию, Америку и на острова всего тропического пояса. Затем шел обратный процесс: клещевина становится одичавшим и сорным растением, что особенно легко при кочевом хозяйстве — оставленная клещевина, находя подходящие условия, становится полудиким растением. Такова, вероятно, клещевина, отмеченная в Азии (Иран, Афганистан) как дикое растение.

Дикая клещевина и приусадебная культура этого растения удовлетворяли потребностям в семенах для домашнего обихода. В 1788 г. касторовое масло было

допущено в лондонскую фармакопею. В XIX веке оно получило широкое распространение как техническое масло в текстильном производстве, в кожевенном, для мыловарения, в парфюмерии и для смазки частей машин. Спрос на касторовое масло сильно возрос. Соответственно получила распространение и культура. Клещевина становится промышленной культурой. Индия является мировым поставщиком клещевины. Но все же и там клещевина редко возделывается, как полевая культура, сплошными массивами, она используется главным образом для обсадки полей, занятых хлопчатником, сахарным тростником, и около дорог и жилищ. В целом ряде стран Африки в этот период клещевина из положения только дикого растения переходит в культуру. Спрос на нее настолько возрос, что из-за недостатка сырья собираются даже семена с диких зарослей, как, напр., это было в Алжире, и перерабатываются на заводе. Еще в 1917 г. попытки возделывания клещевины на Мадагаскаре вызвали недоумение местного населения: „для чего возделывать растение, которое всюду можно встретить в диком состоянии“, а теперь там уже под клещевиной занято около 4 тыс. га.

Рис. 116. Кисть *Ricinus microcarpus* ssp. *mexicanus* G. Pop. (Ориг.)

Рис. 117. *Ricinus microcarpus* ssp. *mexicanus* G. Pop., подгруппа скороспелая. (Ориг.)

В XX веке, в связи с развитием авиации, нужда в касторовом масле как смазочном заставила по-новому смотреть на культуру клещевины. За короткий период клещевину начали возделывать в Америке — в Аргентине, Уругвае, в странах Средиземного моря, в колониальной Африке и в Азии. Клещевина уже является полевой культурой на больших массивах. В России были попытки посевов клещевины, которые доказали возможность культуры этого растения. Однако развития она не получила, и потребность в касторовом масле покрывалась за счет импорта

из Индии. В период империалистической войны (в 1916 г.) в Туркестане были организованы опытно-производственные посевы клещевины. Но только после Великой Октябрьской Социалистической революции в СССР культура клещевины получила широкое распространение. Теперь СССР занимает второе место (первое — Индия) по площади, занятой под клещевиной.

Рис. 118. *Ricinus microcarpus* ssp. *mexicanus* G. Pop., подгруппа среднеспелая. (Ориг.)

Рис. 119. *Ricinus microcarpus* ssp. *mexicanus* G. Pop., подгруппа позднеспелая. (Ориг.)

Районы культуры. Клещевина во многих странах возделывается как приусадебная культура для обсадки дорог, полей, занятых хлопчатником, табаком, сахарным тростником и другими культурами. Ряд стран, возделывающих клещевину, статистикой не охвачен, напр. Иран, Афганистан, Абиссиния и др. Таким образом, существующие данные статистики неполностью отображают объем этой культуры. По данным Римского статистического сборника, мировая площадь, занятая под клещевиной, около 1 млн. га. Индия до империалистической войны была мировым поставщиком клещевины, и теперь $^2/_3$ всех посевов клещевины сосредоточены в Индии — 650 000 га. За последние 20 лет площадь в Индии остается более или менее постоянной. В последние годы, в связи с развитием авиации, наблюдается рост площадей в ряде стран. В Аргентине площадь за последние 20 лет возросла, примерно, в 10 раз. В 1935—1936 гг. в этой стране под клещевиной было уже 24 158 га. Клещевину начали возделывать на Мадага-

скаре — 4580 га, на Яве — 12 909 га, в Сирии — 1210 га, в Индо-Китае (Тонкин) — 2673 га, в Румынии — 1579 га и Югославии — 142 га. В Италии возделывается до 4000 га (на 1935 г.).

Клещевина культивируется также на сравнительно небольших площадях в Уругвае, Бразилии и Мексике, в Марокко, Алжире, Триполитании, в Испании, Палестине. Очевидно, значительные площади клещевины имеются в Иране и небольшие — в Афганистане; в Китае клещевина возделывается повсюду в качестве, главным образом, приусадебной культуры. Есть также посевы в Японии. Клещевину начали возделывать в Австралии около Сиднея и в Новой Каледонии.

В России клещевина, как выше указано, почти совсем не возделывалась, и потребность покрывалась за счет импорта. В 1937 г. в СССР под клещевиной было уже 237,9 тыс. га. За 20 лет СССР из страны, импортирующей клещевину, стал страной экспорта.

Клещевина требует высоких температур для своего прорастания и развития. Это культура тропических и субтропических стран или южных широт с длинным вегетационным периодом. Северная граница клещевины, по данным производственного опыта в СССР, Государственного сортоиспытания и географических посевов Всесоюзного института растениеводства, проходит по 48° сев. шир., поднимаясь на юго-востоке Европейской части СССР почти до 50° сев. шир.

Площади посева клеще-
(Римский стати-

	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928
Мадагаскар	—	—	—	—	—	—	—	—
Аргентина	2 772	—	2 566	—	—	—	—	—
Британская Индия (британские колонии — провинции)	—	194 888	—	197 467	211 398	—	—	—
Британская Индия (туземная)	508 426	468 238	—	—	—	—	370 922	—
Нидерландская Индия, Ява и Мадура	—	—	—	—	—	—	—	—
Сирия и Ливан . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Индо-Китай (Тонкин)	—	—	—	—	—	—	—	—
Новая Каледония .	—	—	—	—	—	—	—	—
Румыния	—	—	—	—	—	—	—	—
Югославия	—	—	—	—	—	—	—	—

До 1925 г. основные посевы клещевины в СССР сосредоточены были в среднеазиатских республиках, после же центр культуры клещевины переносится на Северный Кавказ, и в настоящее время Краснодарский и Орджоникидзевский края являются районами наибольших площадей клещевины. Третий крупный район культуры клещевины — Украинская ССР — 50,4 тыс. га; из них в Днепропетровской обл. занято 29,9 тыс. га; в Николаевской — 10,8 тыс. га и в Одесской обл. — 9,7 тыс. га. В последние годы клещевина продвинулась на юго-востоке Европейской части СССР — в Сталинградскую обл., где клещевиной занято 15,4 тыс. га. В среднеазиатских республиках площади остаются сравнительно небольшими: в Казахской ССР — 3,5 тыс. га, Узбекской ССР — 2,1 тыс. га и Таджикской ССР — 0,2 тыс. га.

Хоз. значение и химический состав. Еще в древнее время касторовое масло употреблялось для освещения, так как оно дает некоптящее пламя. Затем, благодаря своим пургативным свойствам, оно получило применение в медицине. Но наиболее широкое распространение масло клещевины нашло в технике, особенно за последние годы, в связи с развитием авиации. Касторовое масло используется: в кожевенной промышленности при жировании кож; в лако-красочной при выделке линолеума; в мыловарении для изготовления прозрачных мыл; в текстильной промышленнности для производства ализаринового масла. Большое применение

вины по годам (в гектарах)
стический сборник)

1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938
—	—	—	—	5 256	4 620	4 580	4 400	4 500	—
4 560	—	3 902	5 155	4 440	6 055	6 560	24 158	21 153	12 352
215 555	184 464	—	208 207	221 065	192 253	170 592	158 689	168 726	—
394 506	315 811	411 935	434 469	435 440	434 098	412 547	420 864	—	—
10 088	10 974	9 554	14 346	15 594	11 189	12 909	15 095	13 787	—
—	—	—	1 841	1 452	1 307	1 210	1 166	1 009	575
—	—	—	—	—	2 803	2 673	2 838	—	2 950
—	—	—	—	—	—	—	2	4	4
—	—	109	183	491	1 067	1 579	1 841	1 776	554
—	—	—	—	—	296	142	505	707	423

касторовое масло нашло в парфюмерии, как составная часть различных кремов. Особенное значение масло клещевины имеет для смазки авиационных моторов, в силу своей вязкости. Жмых и шрот клещевины богаты белком, но ядовиты; они используются, главным образом, для удобрения и топлива. В последнее время они идут для приготовления растительного казеина, который используется для замены белковых веществ в клеях и пластмассах. Стебли клещевины дают до 6% волокна от веса сухого стебля, из которого могут изготовляться грубые ткани (мешковина), а также шпагат, веревки, канаты и т. п. Стебли в безлесных районах служат прекрасным топливом.

Семена клещевины содержат высокий процент масла: 40—58 (в абсолютно-сухих), богаты они также и белком. Масло клещевины относится к невысыхающим маслам.

Химический состав семян клещевины в процентах

(Из Кирьялова)

Название веществ	Данные Вейцмана и Петера			Данные Галенке и Клингена		
	Ядро	Наружная оболочка	Семя целиком	Ядро	Наружная оболочка	Семя целиком
Вода	6,46	6,46	6,46	3,60	8,76	5,14
Сырой жир	66,03	3,22	51,35	66,02	0,98	46,65
Сырой белок	19,24	5,79	15,30	22,62	4,18	17,13
Безазотистые вещества	2,91	9,15	5,07	4,01	32,92	12,61
Клетчатка	2,47	71,10	18,51	0,70	48,69	14,99
Зола	2,89	4,28	3,01	2,24	3,89	2,73
Всего:	100,0	100,0	99,70	99,19	99,42	99,25

Масло клещевины из всех растительных масел наиболее тяжелое и вязкое. Состав масла клещевины (цит. по Кирьялову) следующий (см. таблицу):

Состав касторового масла в процентах

Кислоты					Глицерин	Неомыляемые вещества	Всего	Авторы
рицино-олеиновая	олеиновая	линолевая	диокси-стеариновая	стеариновая				
80	9	3	3		5		100	Эбнер и Мюнциг, 1925
82,0	6,8	1,4	1,3	3,4	4,1	0,3	99,3	Гейдушка и Кирстен, 1930

Иодное число масла зрелых семян клещевины равно 80—90, кислотное около 0,6. В незрелых семенах кислотное число повышается до 11 (Культиасов).

Семена клещевины ядовиты. Соответственно ядовит жмых и шрот. Ядовитое свойство зависит от присутствия в семенах алкалоида рицинина, который является производным пиридина, а также и от наличия токсальбумина — рицина. Ядовитое действие рицина подобно многим бактериальным ядам.

Содержание масла в семенах клещевины зависит как от наследственной особенности сортов, так и от условий, в которых они выращиваются.

Химические показатели масла клещевины

[По Геллеру (1932), Уббелодэ (1920), Грюну (1929), из Кирьялова]

Колебания	Кислотное число	Число омыления	Число Генера	Иодное число	Ацетильное число	Число Рейхерт — Мейсля	Родановое число	Число Моменэ	Число Поленске
Минимум . .	0,98	172,9	93,0	80,53	146,00	0,2	78,8	46	0,19
Максимум . .	6,8	187,0	96,1	90,00	166,31	1,4	81,6	73	0,72

На процент масла и кислотное число наиболее сильное влияние оказывает степень зрелости семян. У незрелых семян чрезвычайно низкая масличность, высокое кислотное число. У вполне зрелых семян, наоборот, наблюдается большое повышение процента выхода масла и снижение кислотности. Даже в процессе дозревания семян, после уборки, масло продолжает накапливаться.

Накопление масла в семенах клещевины (сорт 351)

(По Культиасову)

Период от начала цветения	Процент масла	Кислотное число
1-я декада	0,00	0,00
16-й день	3,86	8,13
2-я декада	15,71	7,15
3-я „	47,49	1,28
4-я „	56,25	0,82
6-я „	58,87	0,58
7-я „	59,87	0,58
Полное созревание	61,18	0,54

Через 30 дней после начала цветения наблюдаются быстрое накопление масла — 47,49% и громадное падение кислотности — с 8,13 (16-й день) до 1,28.

При посеве клещевины в северных районах, где она не достигает полного созревания, обычно семена ее получаются низкомасличные. Та же самая картина наблюдается при уборке недозрелых кистей.

Динамика накопления масла в семенах клещевины в процентах на сухое вещество

(По Н. Дублянской, 1932)

Время уборки	Жир в сразу обмолоченных семенах	Жир при самообмолоте
10 августа	34,07	36,13
15 „	41,90	42,83
20 „	44,13	48,25
25 „	47,62	49,80

Даже при уборке в момент хозяйственной зрелости содержание масла в процессе дозревания повышается почти на 2%.

Второй фактор, сильно влияющий на содержание масла в семенах клещевины, — влага. При посеве в сухих районах или в засушливые годы содержание масла одних и тех же сортов сильно снижается. Наибольший процент масла содержится

у семян клещевины при культуре на орошаемых землях. Обычно также при раннем посеве без орошения содержание масла в семенах и урожай выше, по сравнению с поздним посевом. Так, по данным Рушковского (1930), в условиях Краснодара посев 22 апреля дал урожай 6,76 ц масла на 1 га, поздний же, 30 мая, только — 1,48 ц. При раннем посеве растения используют зимнюю и весеннюю влагу, поздний же посев обычно попадает в засушливые условия, при которых масличность сильно снижается, а кислотность повышается, и, кроме того, при поздних посевах часто нет полной зрелости.

Рис. 120. Кисть *Ricinus microcarpus* pr. *ruderalis* G. Pop. (Ориг.)

Рис. 121. *Ricinus microcarpus* pr. *ruderalis* G. Pop. (Ориг.)

Водный фактор оказывает действие на масличность семян клещевины и при различной густоте посева на неорошаемых землях. При большей площади питания растения находятся в более благоприятных условиях в отношении влаги, и семена их содержат масла больше, чем на загущенных посевах.

При биохимическом изучении мировой коллекции клещевины, собранной Всесоюзным институтом растениеводства, оказалось, что при выращивании в одних и тех же условиях различные виды и экологические группы неодинаковы по содержанию масла.

Исследования (см. таблицу) масличности семян различных видов и экологических групп клещевины показывают, что наиболее масличными являются виды, распространенные в тропической зоне, именно *R. zanzibarinus*, у которых содержание масла в абсолютно-сухом ядре семени высокое — 62—72%, чаще 66—68%.

R. macrocarpus, часто встречаясь в более сухих условиях субтропического климата, менее богат маслом — от 49 до 68%, чаще 58—59%.

Мелкоплодная клещевина — *R. microcarpus*, распространенная в более сухих районах Северной Африки и Юго-западной Азии, наименее масличная. Но среди последнего вида выделяется большей масличностью pr. *persicus* — группа, которая сформировалась в условиях поливного земледелия Ирана.

В пределах видов различные экологические группы неодинаковы по масличности; так, среди *R. macrocarpus* формы pr. *sanguineus* и pr. *indicus* содержат больше масла, чем pr. *japonicus* и pr. *chinensis*; наименее маслична последняя группа.

Таким образом, во влажных условиях, особенно тропического климата, наиболее благоприятных для маслообразовательного процесса, сформировались виды и группы клещевины, наиболее богатые маслом.

Содержание масла у отдельных видов и групп клещевины

№№ каталога ВИР	Название	Происхождение	Процент масла в абсолютно-сухом ядре
39	*R. macrocarpus:* pr. *sanguineus* . .	Узбекская ССР	66,13
244	„	Мексика	61,30
282	„	Марокко	66,17
307	„	Алжир	68,02
339	„	Таджикская ССР	63,41
438	„	Африка	65,48
439	„	„	66,30
287	pr. *indicus*	Индия	63,6
387	„	„	65,77
457	pr. *japonicus* . .	Япония	63,55
435	pr. *chinensis* . .	Западный Китай	59,4
436	„	„ „	59,04
469	„	Дальний Восток СССР	62,0
472	„	Манчжурия	61,43
14	*R. zanzibarinus*	Африка	61,77
437	„	„	71,3
339	*R. microcarpus* ssp. *spontaneus* . .	Абиссиния	62,25
359	ssp. *cultus* pr. *egyptiacus*	Египет	63,46
94	ssp. *cultus* pr. *persicus*	Иран	66,32
208	„	„	64,57
364	„	„	64,17
21	„	Узбекская ССР	65,17
203	„	Краснодарский край	61,2
158	„	„ „	61,7
166	„	„ „	58,7
161	„	„ „	52,4

Содержание масла у видов клещевины

Происхождение	№№	*R. zanzibarinus*	№№	*R. macrocarpus*	№№	*R. microcarpus*
Палестина (De Leon), в процентах от веса абсолютно-сухого семени	1	47,5	3	44,0	7	46,4
	2	46,4	4	40,6	8	39,8
	10	48,3	14	45,9	20	39,3
	13	49,6	15	45,2	21	38,4
Португальские колонии (De Mello Geraldis), в процентах от веса абсолютно-сухого семени и от веса абсолютно-сухого ядра в скобках	11/1 (a)	52,11 (68,33)	9/33	54,16 (73,3)		—
	33/38	49,55 (68,33)	33/81	47,29 (67,95)		—
	33/43	49,14 (67,47)				
	33/85	52,25 (68,08)	—	—		—
	33/6	48,39 (70,98)	—	—		—

Изменчивость. На огромном протяжении ареала клещевины шел формообразовательный процесс, следствием чего и является столь большое морфологическое и биологическое разнообразие этого растения. Морфологические признаки клещевины выражены особенно ясно, это по большей части макропризнаки: крупные плоды, семена, даже шипы на коробочках у некоторых форм достигают 2 см длины, огромные щитовидные листья и высокорослые растения (до 5 м высоты в первый год). Ярки окраски стебля у клещевины и, особенно, коробочек, последние бывают зеленые, сизые, голубоватые, коричневые, цвета вишни, красные, малиновые, фиолетовые, розовые и желтоватые; у этого растения декоративными являются листья, плоды, а не цветки. Цветки клещевины, как и у большинства растений, опыляемых ветром, мелкие и мало заметны. Очень красивы и пестро окрашены семена, особенно они разнообразны у занзибарской клещевины — *R. zanzibarinus* и, наоборот, у мелкоплодной *R. microcarpus* — серые различных тонов, редко иные. Одно самое мелкое семя весит 0,07 г (*R. microcarpus*), а наиболее крупное достигает 1,0 г (*R. zanzibarinus*). Форма коробочек, семян и листьев — наиболее постоянные признаки в пределах видов, вот почему эти признаки, а также величина плодов и семян и растрескиваемость взяты нами для распознавания видов.

Схема изменчивости Ricinus communis sp. collectiva

Признаки[1]	*R. microcarpus*	*R. macrocarpus*	*R. zanzibarinus*
		Цветок	
Окраска околоцветника	Зеленая, темнозеленая, **сизая**, вишневая, фиолетовая	Зеленая, темнозеленая, сизая, **красная**, розовая, цвета вишни, **буро-коричневая**	**Зеленая**, темнозеленая, сизая, цвета вишни, фиолетовая
Восковой налет околоцветника	Сильный, **средний**, отсутствует	Сильный, средний, **отсутствует**	Сильный, средний, **отсутствует**
Окраска рылец	Малиновая, **палевая**, желтая	**Малиновая**, палевая, желтая	Малиновая, **палевая**, желтая
Форма рылец	Сомкнутые	**Отогнутые**	Сомкнутые
Длина рылец	Короткие, **средние**	Средние, **длинные**	Короткие, **средние**
Окраска пыльников	**Желтая**, красноватая	**Желтая**, красноватая	**Желтая**
		Коробочка	
Величина (длина)	Мелкая — 1,0—1,3 см, **средняя** — 1,4—2,0 см, крупная — нет	Мелкая — 1,6 — 2,0 см, **средняя** — 2,1—2,7 см, крупная — 2,8 см и выше	Мелкая — 1,6 — 2,0 см, **средняя** — 2,1—2,7 см, крупная — 2,8 см и выше
Форма	Шаровидная	**Удлиненно-овальная**, яйцевидная	Шаровидная
Шнуровидное утолщение между гнездами	Нет	Есть	Нет
Окраска	**Зеленая**, темнозеленая, **сизая**, цвета вишни, фиолетовая	Зеленая, темнозеленая, **сизая**, **красная**, розовая, цвета вишни, **буро-коричневая**	**Зеленая**, темнозеленая, **сизая**, цвета вишни, фиолетовая
Восковой налет	Сильный, **средний**, слабый, отсутствует	**Сильный**, средний, слабый, **отсутствует**	Сильный, **средний**, слабый, **отсутствует**
Поверхность	Гладкая	Морщинистая	Гладкая
Растрескиваемость	**Растрескиваются** и распадаются на гнезда	Не растрескиваются	Распадаются на гнезда
Длина шипов	**Средние**, короткие	**Средние**, длинные	**Средние**, короткие
Толщина шипов у основания	Тонкие и **средние**	Тонкие, **средние**	**Толстые**

[1] Жирным шрифтом даны признаки, наиболее часто встречающиеся.

Продолжение

Признаки	*R. microcarpus*	*R. macrocarpus*	*R. zanzibarinus*
		Кисть	
Положение центральной кисти (узел)	**Низкое** — 4—11-й узел, **среднее** — 12—18-й, высокое — выше 18-го	Низкое — 4—11-й узел, **среднее** — 12—18-й, **высокое** — выше 18-го	Среднее—12—18-й, **высокое** — выше 18-го
Форма	Цилиндрическая, **коническая**	**Широко-цилиндрическая,** широко-коническая	**Широко-цилиндрическая,** широко-коническая и эллиптическая
Расположение коробочек	**В верхней** части кисти, **от основания**	**В верхней части кисти,** от основания	**В верхней части кисти,** от основания
Плотность	**Плотная, рыхлая**	Плотная, **рыхлая**	Плотная, **рыхлая**
Длина	Длинная — 30—70 см, короткая — 10—29 см	Длинная — 30—70 см, короткая — 10—29 см	Длинная — 30—70 см и выше, короткая — 10—29 см
		Семя	
Величина	**Среднее** — 0,9—1,3 см, мелкое — 0,5—0,8 см	Крупное 1,9 см и выше, **среднее** — 1,4—1,8 см, мелкое — 1—1,3 см	Крупное — 1,9 см и выше, **среднее** — 1,4—1,8 см, мелкое—1—1,3см
Окраска (общая)	Темнокоричневая, **серая,** голубоватая	Темнокрасная, **красная,** коричневая, светлокоричневая	Красная, коричневая, светлокоричневая
Мозаика	Отсутствует, редкая, **густая**	Отсутствует, **редкая,** густая	Отсутствует, редкая, **почти сплошная**
Форма	Овальная	**Суженная к карункуле,** расширяющаяся к карункуле	Широко-прямоугольная
Наличие карункулы	Есть, нет	Есть, нет	Есть, нет
		Лист	
Форма	Почти плоский, слабо ворончатый	Складчатый	Почти плоский, между лопастями широкие выемки
Величина	Мелкий, **средний,** крупный	Мелкий,**средний,крупный**	Средний, **крупный**
Опушение	**Голый,** едва опушенный	**Голый,** едва опушенный	**Голый**
Окраска	**Зеленый,** красноватый	Зеленый, **красноватый**	**Зеленый,** красноватый
Восковой налет	**Отсутствует**, есть	**Отсутствует,** средний, **сильный**	**Отсутствует**
Блеск	Матовый	Матовый	Блестящий
		Стебель	
Высота	**Низкий** — до 1,2 м, **средний** — 1,2 — 2,0 м, высокий — выше 2 м	Низкий — до 1,2 м, **средний** — 1,2—2,0 м, **высокий** — выше 2 м	Низкий — до 1,2 м, **средний** — 1,2 — 2,0 м, **высокий** — выше 2 м
Окраска	**Зеленая, сизая,** красная, фиолетовая	Зеленая, сизая, **красная,** фиолетовая	**Зеленая,** сизая, красная, фиолетовая
Восковой налет	Слабый,**средний,** сильный, отсутствует	**Отсутствует,сильный,** средний, слабый	Слабый, **средний, отсутствует,** сильный
Вегетационный период (от всходов до цветения)	Короткий — 40—60 дн., средний — 61—80 дн., длинный — 81 день и выше	Короткий — 40—60 дн., средний — 61 — 80 дн., длинный — 81 день и выше	Средний — 61—80 дн., длинный — 81 день и выше

Ключ для определения видов (s. str.) рода Ricinus

1. Коробочки удлиненно-овальные или удлиненно-яйцевидные, со шнуровидным утолщением между гнездами и створками, при созревании не растрескиваются, крупные — длиною 2,0—3,0 см, толщиною 1,6—2,0 см; крайне редко встречаются более мелкие коробочки — 1,6—1,9 см длины. Семена удлиненные, крупные — 1,1—2,6 см длины . . . . **R. macrocarpus** G. Pop. (1)

— Коробочки почти шаровидные, без шнуровидных утолщений между гнездами и створками или слабые утолщения заметны у основания коробочки 2

2. Коробочки мелкие — длина 1,1—1,8 см, толщина — 1,0—1,7 см, при созревании растрескиваются и семена осыпаются, реже коробочки распадаются на гнезда. Семена овальные, мелкие — 0,5—1,3 см длины . . . . **R. microcarpus** G. Pop. (2)

— Коробочки крупные — 2—3 см длины и такой же толщины, при созревании распадаются на гнезда. Шипы на коробочках очень толстые, короткие, грубые. Семена широко - прямоугольные, 1,3—2,5 см длины . . . . **R. zanzibarinus** G. Pop. (3)

Рис. 122. Кисти *Ricinus macrocarpus* pr. *sanguineus: b* — subpr. *praecocius*, *a* — subpr. *medius*. (Ориг.)

1. Ricinus macrocarpus G. Pop. sp. n. — Клещевина крупноплодная

Растение многолетнее, древовидное, реже травянистое. Стебель полый, голый, цвета красного дерева, красноватый, фиолетовый или зеленый, с восковым налетом или без него. Восковой налет очень сильный и слабый; высота стебля (первый год) от 0,5 до 5,0 м; стебель толстый или тонкий. Лист щитовидный, складчатый, крупный и мелкий, 7—9-лопастной. Черешок по длине равен пластинке листа или длиннее ее. Пластинка листа окрашена или зеленая. Нервация красная или зеленая. Бутоны мужских цветков почти шаровидные. Рыльца раздвоенные, толстые, длинные — 0,6—1,1 см, почти горизонтально отогнутые, малиновые, реже палевые или желтые. Окраска околоцветника буро-коричневая, красная, розовая, фиолетовая, темнозеленая или светлозеленая, с восковым налетом или без него. Кисть широкая, цилиндрическая или коническая. Коробочки расположены обычно в верхней половине кисти: удлиненно-овальные или яйцевидные — суженные к вершине;

длиною 2,0—3,0 см, толщиною 1,6—2,0 см, между гнездами и по створкам со шнуровидными утолщениями, крайне редко встречаются более мелкие коробочки (1,6—1,9 см длины); при созревании коробочки, как правило, не растрескиваются; поверхность коробочек более или менее морщинистая, с шипами или голая. Шипы средней длины или очень длинные, густые или редкие. Семена крупные — 1,2—2,6 см длины, чаще 1,6 см; 1,2 см — исключение; с карункулой или без нее; семена к карункуле суженные или расширенные; мозаичные, темнокрасные, красные, светлокоричневые, коричневые.

По вегетативному периоду — от скороспелых форм, с созреванием центральной кисти в 75 дней, до деревьев, не цветущих в условиях СССР.

Геогр. распр. Тропическая Африка, Центральная Америка, Южная Европа и Южная Азия.

Ключ для определения proles R. macrocarpus

1. Стебли и коробочки окрашены, без воскового налета, реже с налетом. Шипы коробочек до самой вершины густые, 40—60 на гнезде редко коробочки без шипов . . . . Proles **sanguineus** G. Pop.

Рис. 123. *Ricinus macrocarpus* pr. *sanguineus* subpr. *praecocius* G. Pop. (Ориг.)

— Коробочки не окрашены, покрыты восковым налетом, шипы длинные, редкие, 20—40 шипов на гнезде. Стебли не окрашены, реже окрашены 2

2. Коробочки с очень длинными шипами, почти вполовину длины коробочки, формы без шипов с сильно морщинистой коробочкой; коробочки от сильного воскового налета почти голубые; шнуровидные утолщения резко выражены, особенно у основания и на вершине; коробочки с толстыми, грубыми стенками, трудно обмолачиваемые . . . . Proles **indicus** G. Pop.

— Шипы средние, не больше $^1/_3$ длины коробочки, восковой налет слабый. Коробочки с тонкими стенками, легко обмолачиваются 3

3. Коробочки крупные — 2,3—2,8 см длины. Куст сомкнутый, с крупными листьями до вершины . . . . Proles **japonicus** G. Pop.

— Коробочки мельче — 1,8—2,3 см длины. Растение мелколистное . . . . Proles **chinensis** G. Pop.

Рис. 124. *Ricinus macrocarpus* pr. *sanguineus* subpr. *medius* G. Pop. (Ориг.)

1. Proles **sanguineus** G. Pop. Растение многолетнее, прямостоячее, высота (первый год) от 0,5 до 5,0 м. Низкорослые формы средневетвистые (3—8 ветвей), высокорослые, неветвистые (первый год, СССР). Стебли тонкие и толстые — до 15 см у основания. Стебель цвета красного дерева, красноватый, фиолетовый или, очень редко, зеленый, без воскового налета, реже с налетом. Листья мелкие и крупные. Черешок листа толстый, грубый, равен или короче пластинки листа; пластинка листа складчатая, матовая, бугорчатая, без воскового налета; края листа двояконеравнозубчатые; зубцы до 2 см глубины; лопасти у основания слегка сужены; пластинка листа зеленая, с красными нервами, молодые листья часто красные. Околоцветник окрашен: розовый, красный, вишневый, бурый, реже темнозеленый, без воскового налета, реже с налетом. Рыльца малиновые, редко желтые, длинные (до 1,1 см длины), толстые, горизонтально-отогнутые. Кисть чаще 15—30 см длины, у позднеспелой группы до 50—70 см длины. Коробочки расположены в верхней части кисти, как исключение, идут от основания кисти, кисть по большей части редкая, 10—80 коробочек в кисти, чаще 15—25 коробочек, исключение — до 150 коробочек; длина коробочки 1,9—2,8 см; плодоножка чаще 1,5—2 см длины, реже до 3,5 см; коробочка при созревании не растрескивается; окраска коробочки желтая, розовая, красная, коричневая, цвета вишни, сиреневая, темнозеленая, без воскового налета, реже с налетом; коробочки удлиненные, несколько суженные к вершине, морщинистые, между гнездами и створками со шнуровидным утолщением; коробочки с шипами, реже без шипов, стенки их грубые. Шипы густые, покрывают всю коробочку до рыльца, около 60 шипов на гнезде. Шипы более чем в 2 раза короче коробочки. Семена крупные — 1,5—2,2 см длины,

заметно суженные к карункуле, красные, коричневые или рыжие, с красноватой, рыжеватой или сероватой мозаикой. Вес 1000 семян 350—900 г.

От скороспелых форм, созревающих в 75 дней, до нецветущих в условиях СССР. Сравнительно устойчива к почвенной засухе и менее устойчива к воздушной, в годы сильной воздушной засухи наблюдается опадание завязей.

R. lividus Jacq. Misc. 11 (1781), 360. *R. africanus* Mill. Gard. Dict. (1807), n. 5. *R. urens* Mill. l. c. No. 3. *R. megalospermus* Delile. Cent. Pl. Méroé (1826), 82. *R. badius* Reich. Ic. Bot. Exot. II (1827), 21, t. 154. *R. rutilanus* Desf. Hort. Por. ed. III (1829), 340. *R. sanguineus* Hort. Berol ex Steud. l. c. (1858). *R. Obermanii* l. c. *R. europeus* Nees. Gen. Pl. Monochl. (1833), 38.

Геогр. распр. Тропическая Африка, особенно Абиссиния, где встречается широко в культуре; декоративная и культурная в Северной Африке, юг Европы, Юго-западная Азия, Индия; сорная в Центральной Америке — Мексика, Гватемала, Колумбия, Бразилия и Аргентина.

Рис. 125. *Ricinus macrocarpus* pr. *sanguineus* subpr. *tardus* G. Pop. (Ориг.)

1. Subproles **praecocius** G. Pop. Растение сравнительно низкорослое, до 1 м высоты, реже 1,5 м; ветвистое (2—8 ветвей первого порядка). Прикрепление центральной кисти низкое — на 6—11-м узле. Много кистей на ветвях первого порядка. Стебель и ветви тонкие. Листья средней величины. Центральная кисть короткая — 15—30 см. Коробочки в верхней половине кисти; число их 5—40, чаще 15—20; коробочки коричневые, темнозеленые, красные, розовые, сиреневые, цвета вишни, серые; с шипами и без них. Стебель, ветви, черешки листьев цвета красного дерева с восковым налетом или без него. Подгруппа скороспелая — от всходов до созревания центральной кисти 75—100 дней.

Геогр. распр. Афганистан, изредка Иран, Северная Африка, Южная Европа, СССР — среднеазиатские республики, Краснодарский край.

1. Var. **praecocio-viridis** G. Pop. Стебель цвета красного дерева, без воскового налета; коробочки с шипами, темнозеленые без налета.

2. Var. **praecocio-brunneus** G. Pop. Стебель цвета красного дерева, без воскового налета; коробочки темнозеленые, с коричневыми шипами.

3. Var. **praecocio-cerasinus** G. Pop. Стебель цвета темнокрасного дерева; коробочки цвета вишни, с шипами, без воскового налета.

4. Var. **praecocio-rubiginosus** G. Pop. Стебель цвета красного дерева, без воскового налета; коробочки красные, без воскового налета, с шипами.

5. Var. **praecocio-roseus** G. Pop. Стебель сиреневый, с восковым налетом; коробочки розовые, с налетом, с шипами.

6. Var. **praecocio-griseoviolaceus** G. Pop. Стебель сиреневый, с восковым налетом; коробочки с шипами, сиреневые, с налетом.

7. Var. **praecocio-pallescens** G. Pop. Стебель цвета красного дерева, без воскового налета; коробочки с шипами, желтые, без налета.

8. Var. **praecocio-bicolor** G. Pop. Стебель цвета красного дерева, без воскового налета; коробочки с шипами, сизые, с восковым налетом.

Рис. 126. *Ricinus macrocarpus* pr. *sanguineus* subpr. *tardus* G. Pop. (Ориг.).

2. Subproles **medius** G. Pop. Высота стебля средняя — 1,5—2,5 м, ветвление среднее. Стебель и ветви сравнительно толстые. Центральная кисть на 12—17-м узле. Пластинка листа крупная — 35—50 см длины, чаще 45 см, сильно складчатая; черешок листа 45—55 см длины; кисти длинные — 35—60 см длины. Коробочки занимают $^2/_3$ длины кисти; в кисти 40—100 коробочек. Кисть у основания сильно ветвистая. Среднеспелая подгруппа — от всходов до созревания центральной кисти 120—140 дней.

Геогр. распр. Эритрея, Абиссиния, Индия, Турция, Сирия, Палестина, Югославия, Италия, Испания, Марокко, Алжир, Триполитания, Мексика, Гватемала.

1. Var. **medio-viridis** G. Pop. Стебель цвета красного дерева, без воскового налета; коробочки темнозеленые, без налета, с шипами.

2. Var. **medio-brunneus** G. Pop. Стебель цвета красного дерева, без налета; коробочки темнозеленые, с коричневыми шипами.

3. Var. **medio-rubiginosus** G. Pop. Стебель цвета красного дерева, без воскового налета; коробочки красные, без налета, с шипами.

Рис. 127. Кисть *Ricinus macrocarpus* pr. *indicus* G. Pop. var. *inermis* Müll.-Arg. (Ориг.)

4. Var. **medio-roseus** G. Pop. Стебель сиреневый, с восковым налетом; коробочки с шипами, розовые, с налетом.

5. Var. **medio-griseoviolacens** G. Pop. Стебель сиреневый, с восковым налетом; коробочки сиреневые, с налетом, с шипами.

6. Var. **medio-pallescens** G. Pop. Стебель цвета красного дерева, без налета; коробочки бледножелтые, без налета, с шипами.

3. Subproles **tardus** G. Pop. Стебель древовидный, в первый год достигает 3—5 м высоты, толстый — до 15 см в диаметре, неветвистый или слабоветвистый, цвета красного дерева, сизый, сиреневый, с восковым налетом или без него.

Листья очень крупные, длина листовой пластинки 50—60 см. Кисть

образуется выше 18-го узла. В первый год в условиях СССР обычно не зацветает.

Геогр. распр. Тропическая Африка, особенно Абиссиния, Эритрея, Центральная Америка — Колумбия.

2. Proles **indicus** G. Pop. Растение многолетнее, прямостоячее. Высота 0,5—3,0 м (в первый год). Стебель и ветви тонкие, отстоящие, при недостатке

Рис. 128. *Ricinus macrocarpus* pr. *indicus* G. Pop. (Ориг.)

Рис. 129. *Ricinus macrocarpus* pr. *indicus* G. Pop. (Ориг.)

влаги ветви обычно недоразвиты. Стебель и черешки листьев сизые, почти беловатые от очень сильного воскового налета или сиреневые. Растение ветвистое, много тонких ветвей от самого его основания. Пластинка листа небольшая, на длинном тонком черешке; черешки почти горизонтально отогнуты. Молодые листья с металлическим оттенком, сильный восковой налет покрывает нижнюю поверхность пластинки листа, реже верхнюю, выступает даже на нервах верхней поверхности листа, реже листья без воскового налета. Рыльца палевые или малиновые, распластанные, толстые, 0,6—1,0 см длины. Кисти различной величины — 15—40 см длины, большей частью редкие, о 15—80 коробочках. Коробочки расположены в верхней

части кисти, очень редко от основания; между гнездами и по створкам с резко выраженными шнуровидными утолщениями, особенно у основания и на вершине коробочки. Плодоножки 2—6 см длины. Коробочки крупные, 1,8—2,6 см длины, редко мелкие, чаще 1,9—2,0 см; яйцевидные-суженные к вершине, сильно морщинистые, с шипами или без шипов. Шипы горизонтально отстоящие, очень длинные — 1,0—2,5 см, длина их больше 1/2 длины коробочки, на концах шипы тонкие, сравнительно редкие — 20—30 шипов на гнезде, в зависимости от длины коробочки; стенки коробочек толстые, одревесневшие. Семена крупные, реже средние, 1,0—1,8 см длины, рыжие или красные со светлорыжей или красноватой мозаикой, овальные, часто карункула почти редуцирована.

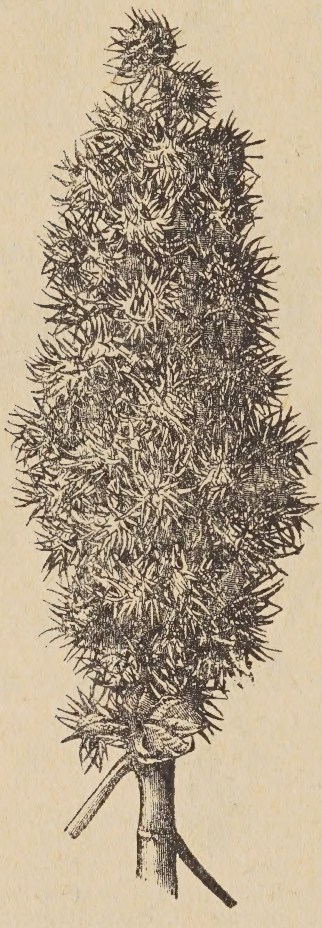


Рис. 130. Кисть *Ricinus macrocarpus* pr. *indicus* G. Pop. (Ориг.)

Рис. 131. Кисть *Ricinus macrocarpus* pr. *chinensis* G. Pop. (Ориг.)

По вегетационному периоду от среднескороспелых до позднеспелых форм. От всходов до созревания центральной кисти 110 дней и больше. Группа засухоустойчива, растянутый период от цветения до созревания. Малопродуктивна в условиях СССР. Для отбора в селекции не представляет ценности. Значение его при подборе пар для скрещивания еще недостаточно ясно.

R. inermis Jacq. Misc. 11 (1781), 362. *R. rugosus* Mill. Gard. Dict. (1807), No. 6. *R. communis* var. *rugosus* Müll.-Arg. l. c.

Геогр. распр. Индия.

1. Var. **leucocarpus** Müll.-Arg. l. c. Коробочки крупные — 2,1—2,6 см длины. Все растение с сильным восковым налетом, коробочки с шипами.

2. Var. **inermis** Müll.-Arg. Стебель фиолетовый, с сильным восковым налетом. Коробочки крупные — 2,1—2,6 см длины, без шипов, сильно морщинистые.

Müll.-Arg. l. c. *R. inermis* Jaq. l. c. *R. rugosus* Mill. l. c.

3. Var. **microindicus** G. Pop. Стебель фиолетовый с сильным восковым налетом. Коробочки мелкие — 1,0—1,2 см длины, с шипами, зеленые, с налетом.

4. Var. **microinermis** G. Pop. Коробочки мелкие — 1,8—2,0 см длины, зеленые, с налетом, без шипов, морщинистые. Семена мелкие — 1,0—1,2 см длины. Стебель фиолетовый, с сильным восковым налетом.

3. Proles **japonicus** G. Pop. Высота 1,0—1,5 м, растение сомкнутое, маловетвистое — 2—3 ветви. Стебель сизо-зеленый, восковой налет средний. Характерна большая облиственность. Листья главного стебля до его вершины очень крупные, вверх направленные, средней величины, пластинка листа 30—40 см длины; лопасти листа широкие, мало суженные у основания; ширина средней лопасти 12—18 см; листья зеленые, не сильно складчатые, мягкие, нежные. Черешок по длине почти равен пластинке листа. Околоцветник сизо-зеленый. Рыльца палевые, толстые, слегка распластанные. На растении в среднем 3—4 кисти. Длина кисти 30—50 см. Кисть очень редкая, 18—50 коробочек в кисти. Плодоножки длинные — 3—5 см длины. Коробочки морщинистые, расположены в верхней части кисти, крупные — 2,3—2,8 см длины, 1,8—2,0 см толщины, к вершине сужены, между гнездами и по створкам со шнуровидным утолщением; при созревании коробочки не растрескиваются, легко обмолачиваются; стенки коробочек тонкие, как у proles *chinensis*; верхняя кожура с коробочек при созревании часто спадает; коробочки зеленые, со слабым восковым налетом, с шипами — 28—35 шипов на гнезде. Шипы короче $^1/_2$ длины коробочки, 0,7—0,8 см длины, на концах желтоватые. Семена крупные — 1,5 — 1,7 см длины, со спинки выпуклые, овальные, карункула маленькая; серые — фон коричневый, мозаика серая или светлокоричневая. Группа скороспелая, от всходов до созревания центральной кисти около 90 дней. Продуктивность средняя. Неустойчива к засухе.

Геогр. распр. Япония.

Рис. 132. *Ricinus macrocarpus* pr. *chinensis* G. Pop. (Ориг.)

При возделывании в СССР в засушливых районах, даже с орошением, ядро семени получается суховатое, мало маслянистое, часто с полостью в середине. Эта группа интересна для селекционного использования методом отбора в северных незасушливых районах культуры клещевины из-за скороспелости и как компонент для скрещивания по крупности семян и кисти.

4. Proles **chinensis** G. Pop. Растение прямостоячее, низкорослое, сильно ветвистое, широкое. Высота от 0,5 до 1,2 м в первый год, образуются ветви

первого, второго, третьего порядков. Окраска стебля и черешков сизо-зеленая, крайне редко сиреневая, со средним восковым налетом. Листья мелкие, особенно верхние, на тонких черешках; длина листа 16—30 см, ширина средней лопасти 7—10 см, рассеченность листа немного больше $^2/_3$ длины центрального нерва; черешок почти равен длине листа; лист зеле-

Рис. 133. *Ricinus macrocarpus* pr. *japonicus* G. Pop. (Ориг.)

ный, слабо складчатый, гладкий. Околоцветники сизо-зеленые. Рыльце палевое. Кистей на растении много; центральная кисть образуется на 5—9-м узле, кисти обычно короткие — от 10 до 40 см длины, в среднем 15 см, редкие, 8—40 коробочек, чаще 10 коробочек. Коробочки в верхней половине кисти на плодоножках 2—4 см длины, по гнездам и между створками со шнуровидным утолщением, при созревании не растрескиваются, но легко обмолачиваются; стенки коробочек тонкие, коробочки крупные, длина

1,8—2,3 см, толщина 1,6—1,8 см, к вершине несколько сужены, поверхность морщинистая; зеленые, со слабым восковым налетом, при созревании не растрескиваются, верхняя кожура при созревании с них часто спадает; с шипами и редко без шипов. Шипы редкие, около 24 шипов на гнезде, тонкие, мягкие, на концах загнутые вниз, желтоватые, 0,5—1,0 см длины или коробочки без шипов.

Семена средней величины и крупные, 1,2—1,5 см длины, со спинки выпуклые, расширенные к карункуле. Карункула мелкая, белая, раздвоенная. Семена серые — фон коричневый, мозаика серая, различной густоты, большей частью редкая.

Самая скороспелая группа среди всего вида; от всходов до созревания центральной кисти 65—80 дней, продуктивность небольшая. Быстро растет, неустойчива к засухе.

Геогр. распр. Западный и Восточный Китай, Манчжурия, Дальний Восток.

При выращивании в СССР, особенно в засушливых районах, и даже на поливных землях, ядро семени получается суховатое, мало маслянистое, часто с полостью в середине, но, очевидно, масличность выше при культуре в приморских районах СССР и в Китае.

Для селекционного использования ценен из-за скороспелости в северных районах культуры клещевины и по этому же признаку желателен как компонент для скрещивания.

1. Var. **glaucescens** G. Pop. Все растение сизо-зеленое, коробочки с шипами.
2. Var. **glabrus** G. Pop. Все растение сизо-зеленое, коробочки без шипов.
3. Var. **caesius** G. Pop. Стебель фиолетовый, коробочки сизые, с шипами.
4. Var. **nudus** G. Pop. Стебель фиолетовый, коробочки сизые, без шипов.

2. Ricinus microcarpus G. Pop. sp. n. — Клещевина мелкоплодная

Многолетние деревья или травянистые растения; цветут в первый год; слабо или сильно ветвистые. Стебель чаще сизый или зеленый, редко сиреневый или красный; покрыт восковым налетом, реже без него. Высота растения от 0,30 до 5 м (в первый год). Листья 7—9-лопастные, крупные и мелкие, плоские или ворончатость слабая, гладкие. Часто 3 средние лопасти глубокозубчатые. Пластинка листа зеленая, реже красноватая или красная, голая или, изредка, встречается очень слабо опушенная. Все растение, стебли, черешки листьев — голые, очень редко покрыты сосочковидными выростами. Кисти короткие и длинные — 10—18 см длины, с коробочками от основания кисти или они занимают последние $^2/_3$—$^1/_2$ кисти или только на вершине; кисти редкие или плотные, плодоножки короткие или длинные. Рыльца короткие (0,5 см), тонкие, сомкнутые, палевые, редко малиновые или желтые. Коробочки мелкие, почти шаровидные, между гнездами и створками без шнуровидных утолщений, длина коробочки 1,0—2,0 см, толщина 0,9—2,0 см; окраска коробочек сизая, зеленая, реже красноватая или фиолетовая; поверхность их, даже у форм с шипами, неморщинистая — гладкая. Коробочки при созревании растрескиваются и семена осыпаются, реже коробочки распадаются на гнезда. Семена с карункулой или без нее, мелкие — 0,5—1,3 см длины, 0,3—0,8 см ширины, вес 100 семян 7—28,5 г, овальные, серые или коричневатые — тон коричневый различных оттенков, мозаика серебристо-серая.

R. communis L. Spec. plant. (1753), 1007 pro parte. *R. minor* Mill. Gard. Dict. n. 7 (1807).

Геогр. распр. Тропическая и субтропическая зоны.

Ключ для определения подвидов R. microcarpus

1. Коробочки 1,2—1,8 см длины, при созревании распадаются на гнезда, шипы очень короткие, грубые . . . . Ssp. **mexicanus** G. Pop.
— Коробочки при созревании растрескиваются и семена осыпаются . . 2
2. Коробочки мелкие — 1,0—1,2 см длины и 1,0—1,2 см толщины, семена также очень мелкие — 0,5—0,7 см длины, вес 100 семян 7—15 г. . . . . Ssp. **spontaneus** G. Pop.
— Коробочки 1,5—2,0 см длины, семена 0,8—1,2 см длины, вес 100 семян 18,2—28,5 г . . . . Ssp. **cultus** G. Pop.

1. Ssp. **spontaneus** G. Pop. ssp. n. — **Клещевина дикая.** Растение многолетнее; на родине — сильно ветвистые деревья. Кисти редкие или реже плотные. Листья мелкие и средней величины. Коробочки шаровидные, очень мелкие — 1,0—1,2 см длины и такой же толщины, покрыты шипами и голые. Шипы тонкие или, реже, короткие и толстые. Коробочки при созревании растрескиваются, и семена осыпаются. Семена очень мелкие — 0,5—0,7 см длины, вес 100 семян 7—15 г.

R. communis var. *Rheedianus* Müll.-Arg.; *var. microcarpus* Müll.-Arg. in DC. Prodr. XV (1862), 1017. *R. lividus* Willd. Sp. Pl. IV (1805), 565. *R. viridis* Willd. l. c., p. 564. *R. inermis* Willd. l. c., p. 563. *R. laevis* DC. Not Jard. Genev. 1, 31. В садах: *R. undulatus* Bess. Cat. Hort. Bot. Krem. (1811), 90. *R. nanus* Balb. Cat. Hort. Bot. Tourin. (1813), 65.

Геогр. распр. Дико: Абиссиния — р. Токассо, по Голубому Нилу; Эритрея — берег Красного моря; Северная Африка — берег Средиземного моря, Сенегал; Афганистан — р. Кунар; Иран — берег Персидского залива.

Proles **tocassicus** G. Pop. Растение от 1 до 3 м высоты (первый год). Обычно слабо ветвится от основания; ветви к вершине сильно утончаются, много зачаточных ветвей со множеством мелких листьев, иногда эти ветви развиваются. Листья слабо ворончатые, средней величины, длиною 20—40 см, пластинка плотная, лопасти сравнительно узкие и средние, по краю глубоко-двояконеравнозубчатые, особенно средняя лопасть; темнозеленые, молодые листья часто красноватые. Черешки листа тонкие, отогнутые. Стебель ярко-зеленый, сизый или, редко, цвета красного дерева. Междоузлия короткие. На растении в первый год развивается обычно 1—2 кисти, иногда до 7 кистей. Кисть средней длины — 20 до 60 см, редкая, коробочки занимают $^2/_3$ или $^1/_2$ кисти. Мужские бутоны широко-конические, зеленые или сизые. Рыльца небольшие (0,4—0,5 см длины), сомкнутые, желтые или палевые. Центральная кисть развивается на 13—16-м, иногда на 25-м узле. Коробочки в числе 20—100 на кисти, шаровидные, без шнуровых утолщений, очень мелкие — 1,2 см длины и 1,2 см толщины, зеленые, с налетом или без него, при созревании растрескиваются. Шипы редкие, прямые, тонкие, на концах прозрачные, желтоватые; на гнезде шипов 35—45. Часто сухой околоцветник остается у основания коробочки. Плодоножки на центральной кисти очень длинные — 3—6 см, тонкие, не ветвистые. Семена очень мелкие, с карункулой, по направлению к которой они суживаются, серые, фон коричневый, мозаика серая; длина семян 0,5—0,7 см. Среднепоздняя группа.

Геогр. распр. Дико: Токассо (Абиссиния), по Голубому Нилу.

Очень медленно растет, особенно в засушливых районах, но от засухи заметно не страдает. Практическое значение этого пролеса клещевины пока не выяснено.

Разновидности

1. Var. **rubellus** G. Pop. Стебель окрашенный, цвета красного дерева.
2. Var. **pruinosus** G. Pop. Стебель зеленый, с восковым налетом.
3. Var. **chlorus** G. Pop. Стебель зеленый, без налета.

2. Ssp. **cultus** G. Pop. — **Клещевина культурная.** Растение средней высоты — 1—3 м (первый год), ветвистое. Центральная кисть образуется чаще на 7—12-м узле, реже выше. Кисти по большей части длинные, с большим числом коробочек, густые или редкие. Коробочки мелкие, но крупнее, чем у ssp. *spontaneus*, длиною 1,0—2,0 см и такой же толщины; при созревании растрескиваются. Семена мелкие, серые — фон коричневый, мозаика серая, с карункулой и без нее. Длина семян 0,8—1,2 см, вес 100 семян 18—28,5 г.

R. communis L. Spec. plant. (1754), 1007 pro parte. *R. communis minor* Mill. Gard. Dict. (1807), No. 7. *R. communis africanus* Müll. - Arg. in DC. Prodr. XV (1862), 1017.

Геогр. распр. Азия — среднеазиатские республики СССР, Индия, Афганистан, Иран, Турция; Южная Европа; Северная Африка.

Ключ для определения групп — proles подвида cultus G. Pop.

1. Кисти густые, длинные, реже короткие 2
— Кисти редкие 3
2. Коробочки расположены от основания и по всей длине, реже занимают $^2/_3$ ее, семена, по большей части, без карункулы . . . . Pr. **persicus** G. Pop.
— Коробочки занимают $^1/_2$ длины кисти, семена с карункулой . . . . Pr. **indostanicus** G. Pop.
3. Кисти часто несут коробочки только на своей вершине. Коробочки покрыты очень сильным восковым налетом, шипы тонкие . . . . Pr. **egyptiacus** G. Pop.
— Коробочки занимают $^2/_3$—$^1/_2$ или всю кисть; растения по большей части зеленые, без воскового налета или с налетом; часто окрашенные. . . . . Pr. **ruderalis** G. Pop.

1. Proles **persicus** G. Pop. (pr. sp.) — **Клещевина иранская.** Растение средней высоты (первый год) — 0,5—3,0 м, чаще 1,5 м. Ветвистое. Окраска стебля и черешков листьев сизая, реже зеленая, с восковым налетом, реже без него; у основания стебель часто фиолетовый. Листья средней величины, длиною 20—40 см, лопасти длинные, к основанию слабо суженные, по краю мелкозубчатые, 3 средних лопасти часто глубокозубчатые. Черешок обычно длинее пластинки листа. Пластинка листа темнозеленая, матовая, тонкая, нежная. Околоцветник сизо-зеленый, реже зеленый. На растении 3—10 и больше кистей. Центральная кисть на 7—14-м узле. Кисти конические, длинные — 15—80 см длиной, плотные, густо усаженные коробочками, бутоны мужских цветков широко-конические, женские узко-конические. Рыльца короткие, сомкнутые, палевые, редко желтые. Коробочки обычно расположены от основания кисти, реже выше; в кисти от 20 до 300 коробочек, чаще 50—100 коробочек; коробочки мелкие — 1,5—2,0 см длиной, 1,5—2,0 см толщиной, почти шаровидные, между гнездами и по створкам без шнуровидных утолщений, при созревании растрескиваются; поверхность коробочек гладкая, с шипами или без них; шипы длинные — 0,7—0,8 см, реже короткие — 0,4 см. Семена мелкие, вес 100 семян — 18—28 г, семена 0,8—1,2 см длины, овальные, едва суженные к переднему концу, карункула отсутствует или едва заметна; в невполне сформированных семенах карункула имеется, у взрослых усыхает; окраска семени серая, мозаичная, различных оттенков; фон коричневый — от светлого до темнокоричневого, реже голубоватый или зеленовато-бурый, мозаика серебристо-серая. Содержание масла в абсолютно-сухих семенах 44—58%. Среднеспелая группа.

R. persicus G. Pop. Попова Г. М. Клещев. в Ср. Азии (1925).

Геогр. распр. Иран, Афганистан, СССР, редко — Турция.

Отличается быстрым ростом от всходов до созревания центральной кисти. Очень продуктивная группа, неустойчива к почвенной засухе, но устойчива к воздушной, сильно страдает от серой гнили (*Botrytis cinereae*), особенно во влажных районах. Большими недостатками в использовании являются растрескивание коробочек и слабая устойчивость к засухе.

Разновидности

1. Var. **typicus** G. Pop. Стебель, черешки листьев, коробочки сизые, покрыты восковым налетом, коробочки с шипами средней длины.

Геогр. распр. Как proles.

2. Var. **inermibus** G. Pop. Стебель, черешки листьев, коробочки сизые, покрыты восковым налетом; коробочки без шипов.

Геогр. распр. Редко Иран и СССР.

3. Var. **verrucosus** G. Pop. Стебель и черешки листьев сизые, покрыты восковым налетом; шипы на коробочках в виде коротких, острых бугорков, кисти зеленые, коробочки мелкие.

Геогр. распр. Найдена в посевах Узбекской ССР.

4. Var. **atrovirens** G. Pop. Стебель и черешки листьев темнозеленые, без воскового налета; коробочки почти черные, мелкие, с короткими шипами.

Геогр. распр. СССР — Армянская и Азербайджанская ССР.

5. Var. **virens** G. Pop. Стебель, черешки листьев, коробочки светлозеленые, без налета. Коробочки с густыми длинными шипами.

Геогр. распр. СССР — Армянская и Азербайджанская ССР.

2. Proles **indostanicus** G. Pop. — **Клещевина индийская.** Высота средняя (первый год) — 1—3,0 м, чаще 1,5—2,5 м. Сильно ветвистая, зеленая или красноватая, с восковым налетом или без него. Лист средней величины; лопасти длинные — $^2/_3$ длины центрального нерва, по краю мелкозубчатые; средние лопасти часто глубокозубчатые; черешок равен или длиннее пластинки листа; пластинка темнозеленая, матовая. Окраска стебля и черешков зеленая, сизая, реже фиолетовая. Околоцветник сизо-зеленый, реже зеленый. Рыльца короткие, сомкнутые, палевые, реже желтые. На растении большое число кистей. Кисти цилиндрические, реже конические, плотные, 20—50 см длины. Коробочки расположены в верхней части кисти, в центральной кисти 15—50 коробочек; они мелкие — 1,5—1, см длины и такой же толщины, почти шаровидные, между гнездами и по створкам без шнуровидных утолщений, при созревании растрескиваются; поверхность гладкая, с шипами или без шипов. Семена мелкие, вес 100 семян 18—28 г, семена 0,7—1,2 см длины, овальные, слабо суженные к переднему концу, с карункулой, редко без нее. Семя серое, мозаичное, коричневатое, фон коричневый различных оттенков, мозаика серая.

Содержание масла в абсолютно-сухих семенах высокое — 45—56%. Среднеспелая группа.

Геогр. распр. В культуре — Индия и Индо-Китай.

3. Proles **ruderalis** G. Pop — **Клещевина сорная.** Низкорослая, 0,3—2,5 м, ветвистая. Стебель и ветви тонкие, слабые, иногда пониклые; стебель и черешки листьев темнофиолетовые, сиреневые, редко зеленые, покрыты восковым налетом или без него. Мелколистная, листья плоские, слегка ворончатые, длина лопасти на $^1/_3$ короче длины центрального нерва; лист зеленый, пурпуровый, фиолетовый; нервация листа зеленая и окрашенная. Околоцветник сизый, зеленый, фиолетовый, сиреневый. Центральная кисть образуется на 5—16-м узле. Кисти мелкие — 10—30 см длины, редкие, цилиндрические, редко конические, с 10—30 коробочками. Коробочки часто в верхней половине кисти, при созревании с силой растрескиваются; почти шаровид-

ные, мелкие, 1,2—2,0 см длины и 1,2—2,0 см ширины, покрыты шипами и без шипов. Шипы короткие и длинные, густые и редкие. Плодоножки различной (1—3 см) длины, часто торчащие вверх. В циме соцветия 1—3 коробочки. Семена сильно осыпающиеся, мелкие, длиною 0,9—1,2 см, шириною 0,6—0,8 см, суженные к карункуле, серые, зеленоватые, коричневые, почти черные, мозаика светлокоричневая и светлосерая, серая, чаще встречаются светлокоричневые с крупной светлосерой или розоватой мозаикой.

R. communis var. *genuinus* f. *erythrocladus*, f. *glaucus* Müll.-Arg. l. c. DC. Prodr. XV (1862), 1917.

Геогр. распр. В культуре, иногда сорно, Северная Африка, Южная Азия — Сирия, Палестина, Аравия, Индия. По берегам и островам Средиземного моря и в Южной Европе — часто в садах, декоративная.

4. Proles **egyptiacus** G. Pop. — **Клещевина египетская.** Растение средней высоты. Стебель красный и зеленый, от воскового налета сизый или сиреневый. Стебель и черешок тонкие. Характерно сильное развитие мелких ветвей, до первой кисти почти из каждого узла отходит недоразвитая ветвь с мелкими листьями, отчего все растение получается, как кружевное. Пластинки листа плоские, ворончатость слабая; лопасти длинные — $^2/_3$ длины центрального нерва; края лопастей двоякозубчатые. Средние 3 лопасти глубокозубчатые. Центральная кисть на 9—16-м узле, кисть коническая. Коробочки расположены в верхней части кисти, почти шаровидные, без шнуровидных утолщений между гнездами и по створкам, средней величины — 1,6—1,8 см длины и такой же толщины, почти такие же, как у иранской клещевины, шипы редкие, тонкие, длинные. Семена мелкие — 1,0—1,2 см длины и 0,7 см ширины, с карункулой, коричневые с светлосерой мозаикой.

Содержание масла в абсолютно-сухих семенах 45—50%. Среднеспелая группа. От всходов до созревания центральной кисти от 100 дней и больше.

R. communis var. *africanus* Müll.-Arg. l. c. *R. africanus* Willd. l. c.

Геогр. распр. В культуре. — Египет, Судан.

Ssp. **mexicanus** G. Pop. — **Клещевина мексиканская.** Растение от 0,5 до 4,0 м высоты. Ветвится слабо (1—4 ветви в первый год). Окраска стебля и черешков листа зеленая, сизо-зеленая или очень редко цвета красного дерева с зелеными прожилками и сиреневая, с восковым налетом или без него. Листья средней величины — 20—45 см длины, лопасти их средние, ололо $^1/_2$ длины центрального нерва, слабо сужены к основанию листа; пластинка листа гладкая; плотная, зеленая. Молодые листья блестящие, взрослые — матовые. Кисть большей частью плотная, длинная или короткая, 15—90 см длины. Околоцветники сизо-зеленые, зеленые и буроватые. Рыльца палевые или малиновые. Плодоножки 1—4 см длины. Коробочки расположены по всей кисти, занимают $^2/_3$ или $^1/_2$ длины ее. В СССР растение 1-кистное, реже 2—4 кисти, с 20—100 коробочками в кисти. Коробочки мелкие, почти шаровидные — 1,2—1,8 см длины, 1,2—1,8 см толщины. Гнезда слабо отграничены; шнуровидных утолщений между гнездами и по створкам нет; зрелые коробочки при долгом стоянии распадаются на гнезда, но семена не осыпаются; коробочки очень жесткие, плотные с сильно одревесневшими стенками; окраска их зеленая, сизая или слегка буроватая; шипы короткие — 0,3—0,5 см длины, толстые, грубые, на гнезде 20—40 шипов. Семена мелкие — 0,6—0,7 см длины, 0,4—0,55 ширины, удлиненные, с выдающейся карункулой, коричневые с серой или светлокоричневой мозаикой. Вид по большей части позднеспелый. Созревание центральной кисти требует 120 дней и больше. В Краснодарском крае плодоносят только самые скороспелые формы и медленно растут, особенно в засушливых районах, оставаясь до конца вегетации карликами. Требует для своего развития много влаги и тепла.

*

R. communis ssp. *mexicanus* G. Pop. l. c. Букасов. Возделываемые растения Мексики (1930), 409. *R. minor* Mill. Gard. Dict. (1807), No. 6. *R. africanus* f. *macrophyllus* Müll.-Arg. in DC. Prodr. XV (1862), 1017.

Геогр. распр. Юго-западная Африка, Сенегал; Центральняя Америка — Мексика, Гватемала, Панама, Бразилия — поднимается до 2100 м над ур. моря. Аргентина — по большей части сорно, встречается и в культуре. Из-за позднеспелости и малой продуктивности для отбора в селекции в СССР не может быть использована; значение этой клещевины при подборе пар для скрещивания пока не выяснено.

3. Ricinus zanzibarinus G. Pop. sp. n.—Клещевина занзибарская

Многолетнее растение; высота (первый год) 0,6—4,5 м. Ветвление среднее (2—10 ветвей в первый год). Листья крупные, 30—40 см длины; лопасти куполообразной формы, сильно суженные к основанию и вершине, между лопастями большая выемка; блестящие, гладкие; черешок листа равен или длиннее пластинки (30—70 см длины). Окраска стебля и черешков зеленая, сизая, цвета красного дерева и сиреневая с восковым налетом или без него. Околоцветники мужских и женских цветков зеленые, сизо-зеленые,

Рис. 134. Кисть *Ricinus zanzibarinus* G. Pop. (Ориг.)

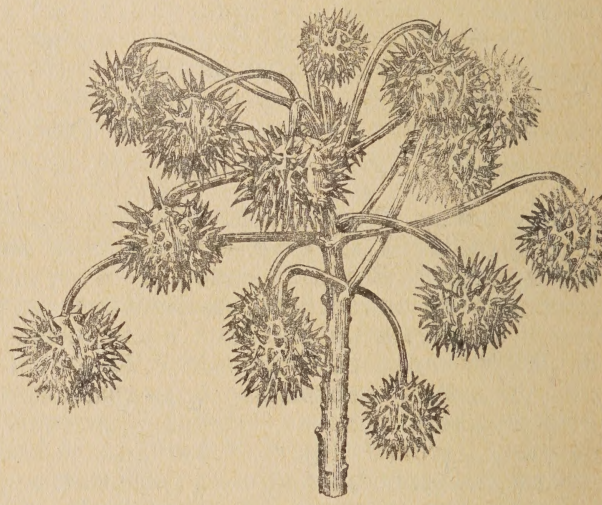


Рис. 135. Кисть *Ricinus zanzibarinus* G. Pop. (Ориг.)

буроватые или сиреневые. Рыльца палевые или малиновые, реже желтые. Кисть чаще короткая, 10—35 см, реже до 60 см длины; очень рыхлая, редко плотная с малым числом коробочек, расположенных в верхней части кисти (8—35 коробочек в кисти), иногда коробочки расположены от основания. В условиях СССР растение 1-кистное, реже 2—4 кисти или совсем кисть не образуется. Встречаются согнутые кисти. Коробочки крупные, шаровидные, со слабо отграниченными гнездами, 2—3 см длины и такой же толщины, на длинных плодоножках коробочки часто пониклые; шнуровидных утолщений между гнездами и створками нет или имеются едва заметные утолщения у основания коробочки; зрелые коробочки распадаются на гнезда, растрескиваясь с вершины, но семя остается заключенным

в гнезде; коробочки с сильно одревесневевшими стенками. Окраска их зеленая, сизая или сиреневая. Шипы короткие, во много раз короче коробочки, очень толстые (0,4—0,9 см длины и 0,3—0,5 см толщины у основания), на гнезде обычно 45—60 шипов, имеются формы с редкими шипами. Семена характерные; широко-прямоугольные, с широкой карункулой, крупные — 1,3—2,0 см длины, редко 1,2 см и 1,0—1,5 см ширины. Вес 100 семян 35 и до 100 г. Семена блестящие, мозаика на семенах редкая или в виде больших почти сплошных белых, красных и светлокрасных пятен, окраска фона коричневая или красная. Позднеспелая группа разновидностей этого вида в условиях СССР не цветет. Центральная кисть образуется у самых ранних разновидностей на 11—12-м узле, но чаще на 20-м или совсем кисти нет. От всходов до созревания центральной кисти 140—150 дней. Рост очень медленный, особенно в засушливых районах.

Геогр. распр. Дикая и культурная: тропическая Восточная Африка — Мозамбик, Занзибар, Мадагаскар; Ангола; Центральная Америка — Мексика; Бразилия.

При культуре с орошением растет значительно быстрее. Требует для своего развития много влаги и тепла. Из-за позднеспелости и очень малой продуктивности для отбора в селекции в СССР значения не имеет. Селекционное использование при подборе пар для скрещивания пока еще не выяснено. По всем литературным данным, этот вид возделывается в незначительной степени из-за его малой продуктивности.

Ключ для определения групп разновидностей—proles R. zanzibarinus

1. Растение средней высоты, ветвится от основания, среднеспелое, с центральной кистью на 11—14-м узле. Кисти короткие — 1—20 см . . . . Pr. **intermedius** G. Pop.
— Растение высокорослое, почти не ветвится или ветвится ближе к вершине, позднеспелое с центральной кистью на 18-м узле и выше . . . . Pr. **tropicus** G. Pop.

1. Proles **intermedius** G. Pop. — **Группа среднеспелая.** Растение низкорослое и средней высоты (1—2 м в первый год), ветвистое (2—6 ветвей). Стебель и ветви зеленые или окрашенные с восковым налетом или без него. Кисть короткая — 12—20 см длины, рыхлая, с малым числом коробочек, зеленая или антоциановая, с восковым налетом или без него. Среднеспелая, с центральной кистью на 11—14-м узле, от всходов до созревания 140—150 дней. В СССР вызревает в Краснодарском крае и в Узбекской ССР.

Геогр. распр. Юго-восточная Африка — Ангола; Средняя Америка; декоративная встречается в других странах.

Разновидности

1. Var. **intermedio-viridis** G. Pop. Стебель, черешки листьев и коробочки зеленые, без воскового налета. Семена красные со светлокрасной мозаикой.

2. Var. **intermedio-syringeus** G. Pop. Стебель, черешки листьев и коробочки фиолетовые, покрыты восковым налетом. Семена коричневые с редкой белой мозаикой.

3. Var. **intermedio-rubidum** G. Pop. Стебель, черешки листьев цвета красного дерева, коробочки темнозеленые. Восковой налет отсутствует. Семена темновишневые с крупной слегка розоватой мозаикой.

2. Proles **tropicus** G. Pop. — **Группа тропическая позднеспелая.** Растение высокорослое, до 4,5 м высоты (в засушливых районах более низкорослое), почти не ветвится или ветвится ближе к вершине, кисть

средней длины (20—35 см), большей частью рыхлая, с числом коробочек 15—35. Окраска коробочек зеленая или антоциановая, с восковым налетом или без него, с центральной кистью на 18-м узле и выше, в условиях СССР вызревает только в субтропических районах.

Геогр. распр. Тропическая Африка.

Разновидности

1. Var. **tropico-viridis** G. Pop. Стебель, черешки и коробочки зеленые, без воскового налета, но у основания стебля и на узлах антоциан. Семена белые с коричневыми пятнами.

2. Var. **tropico-glaucus** G. Pop. Стебель, черешки листьев зеленые, но от воскового налета сизые. Семена белые с коричневыми пятнами.

Рис. 136. *Ricinus zanzibarinus* G. Pop. (Ориг.)

Цитология и генетика. Цитологической лабораторией Всесоюзного института растениеводства (Г. А. Левитский) исследовано число хромосом у представителей всех 3 видов клещевины: *R. zanzibarinus*, *R. microcarpus* pr. *persicus* и *R. macrocarpus* pr. *sanguineus*. Все виды имеют одинаковое число хромосом — 20 в диплоиде. Наш опыт показал, что все виды между собой легко скрещиваются, но характер расщепления видовых гибридов иной по сравнению с расщеплением при внутривидовых скрещиваниях.

Генетически клещевина — еще мало исследованный объект. По генетике клещевины работали Harland, White, Koketsu и Peat. Из советских исследователей следует отметить работы Г. М. Поповой и И. И. Мирошниченко.

Наличие или отсутствие шипов на коробочках изучалось Harland в Индии и Koketsu в Японии. Этими авторами установлено, что коробочки, покрытые шипами, доминируют над голыми коробочками. В F_2 идет расщепление в отношении 3 : 1; Koketsu указывает на отношение 1 : 2 : 1, при выделении промежуточной группы по числу шипов.

Восковой налет, по Harland и White, является доминирующим признаком, и в F_2 идет расщепление в отношении 3 : 1. Peat пришел к выводу, что восковой налет обусловливается 3 парами факторов, причем он устанавливает несколько типов воскового налета.

Очень многообразным признаком является окраска стебля. Существует множество переходов в окраске от чисто зеленого до темнокрасного, почти черного цвета; затем положение усложняется еще частичной окраской стебля, в силу чего факториальный анализ окрасок труден для исследования. Но во всех случаях окрашенный стебель доминирует над зеленым.

В скрещиваниях White: 1) формы с яркокрасной окраской стебля на зеленую в F_2 дали моногибридную схему расщепления; 2) формы со стеблем яркокрасным на цвет красного дерева представляли тоже простую пару менделирующих

признаков; 3) формы с розовой окраской стебля на цвет красного дерева расщеплялись тоже, как моногибриды.

Данные Harland совпадают с таковыми же White в скрещиваниях форм яркокрасных на цвет красного дерева. В скрещивании зеленостебельных форм на цвет красного дерева у Harland получилось дигибридное расщепление, у White же моногибридное.

Гибридологический анализ, произведенный White при скрещивании клещевины с растрескивающимися коробочками при созревании на нерастрескивающиеся, показал, что в F_1 растрескиваемость доминирует, второе поколение дало расщепление 9 : 7.

Этим же автором, а также и Peat, были исследованы гибриды по форме, размеру и окраске семян. Первое поколение по этим признакам имело промежуточный характер, F_2 же представляло полную гамму переходных форм по всем этим признакам, причем Peat указывает на 2 характера окраски. Кроме качественных признаков, Peat изучал и количественные — число междоузлий стебля. Посев этих гибридов был произведен в 3 срока, различных по количеству осадков. При посеве в засушливый период растения имели на 3—4 междоузлия меньше, из чего автор делает вывод, что число междоузлий сильно изменяется под влиянием внешних условий.

Большая работа была проведена И. И. Мирошниченко (Всесоюзный институт растениеводства) по унаследованию количественных признаков, имеющих хозяйственное значение. Им изучались следующие признаки: вегетационный период, число междоузлий до центральной кисти, длина части центральной кисти, занятой коробочками, и количество коробочек центральной кисти.

Автором установлено, что по вегетационному периоду F_1 в большинстве случаев занимает промежуточное положение, но есть скрещивания, в которых первое поколение значительно более позднеспело, по сравнению с родителями, есть и скороспелее их, F_2 чрезвычайно разнообразно — выщепляются растения скороспелее раннего родителя, а также и значительно более позднеспелые, по сравнению с поздним родителем, даже до нецветущих в условиях опыта (Кубань).

Число междоузлий связано с длиной вегетационного периода. Характер расщепления по числу междоузлий сходен с таковым же по вегетационному периоду.

Все гибридные растения в F_2, которые имели от 4 до 18 междоузлий, вызрели (Отрада-Кубанская) за 145 дней, считая от всходов; растения с 18—21 междоузлием цвели, но не вызрели; растения с 21—32 междоузлиями даже не зацвели и погибли от заморозков.

Большой селекционный интерес представляют также скрещивания на унаследование длины центральной кисти, занятой коробочками, и число коробочек.

При скрещиваниях длиннокистных форм с короткокистными F_1 было промежуточным. В F_2 наблюдалась большая амплитуда изменчивости по длине кисти, особенно в тех скрещиваниях, в которых одним из компонентов была длиннокистная персидская клещевина — *Ricinus microcarpus* pr. *persicus*. При скрещивании 2 короткокистных форм F_2 почти укладывается в пределы родительских величин.

По числу коробочек гибриды F_1 и F_2 очень редко превышали плотнокистную иранскую клещевину — pr. *persicus*, даже если она была одним из компонентов. Объясняется это тем, что доминирует рыхлая кисть, следовательно, малое число коробочек.

Для селекционного использования по комплексу хозяйственноценных признаков следует пока признать, как наиболее ценные, скрещивания *R. macrocarpus* pr. *chinensis* × *R. microcarpus* pr. *persicus* и *R. macrocarpus* pr. *sanguineus* (скороспелую) × *R. microcarpus* pr. *persicus*. Эти сочетания позволяют соединять длиннокистность иранской клещевины со скороспелостью, крупностью семян и с нерастрескиваемостью коробочек китайской и сангвинеус.

Работа по циклическим скрещиваниям различных видов и групп клещевины, предпринятая Всесоюзным институтом растениеводства, позволит в скором времени вскрыть все наследственные возможности клещевины и на этой основе использовать их в селекции.

Селекция. Основным направлением в селекции клещевины является повышение урожайности, масличности и приспособленности этой культуры к механизации процессов возделывания.

Крупносемянные виды клещевины *R. macrocarpus* и *R. zanzibarinus* отличаются наибольшей масличностью, по сравнению с мелкосемянной *R. microcarpus*, главным образом, за счет большего выхода ядра. Но в пределах видов наблюдается большая амплитуда изменчивости как по содержанию масла в ядре, так и по проценту оболочки. Колебания по масличности абсолютно-сухих семян клещевины установлены от 39,9 до 58,3%, процент оболочки от 19,2 до 37,1, масла в ядре (абсолютно-сухом) от 63,8 до 76,16%. Таким образом, широкая амплитуда изменчивости по содержанию масла в ядре и лузжистости семян дает большую перспективу в селекции на повышение масличности.

Селекция клещевины в СССР до сих пор хотя и велась с учетом масличности, однако основной упор был взят на количество семенной продукции.

Прежде всего, в СССР для получения высоких урожаев приходится вести селекцию на скороспелость, так как основные районы возделывания клещевины расположены в умеренной зоне с северной границей, доходящей почти до 48—50° сев. шир. В этих условиях оказывается наиболее урожайной клещевина с центральной кистью, которая заканчивает стебель на 7—10-м узле; в республиках же Средней Азии возможно возделывать клещевину с кистью на 11—13-м узле, но необходимо оговориться, что узел закладки центральной кисти может колебаться в ту или иную сторону в зависимости от внешних условий. В условиях Советского Союза наибольшей продуктивностью и соответствующей длиной вегетационного периода отличаются следующие группы клещевины: *R. microcarpus* pr. *persicus* — иранская клещевина; *R. macrocarpus* pr. *sanguineus* sbpr. *praecocius* — сангвинеус скороспелая и *R. macrocarpus* pr. *chinensis* — китайская клещевина. Наиболее скороспелая из них — китайская клещевина.

Занзибарская клещевина — *R. zanzibarinus* — очень медленно развивается и мало продуктивна, так что использовать ее для отбора в наших условиях не представляется возможным. Роль же ее как компонента для скрещивания еще недостаточно выяснена. Таким образом, в настоящее время селекция путем отбора ведется среди 2 вышеуказанных видов и 3 групп клещевины: персидской, сангвинеус скороспелой и китайской.

Одной из особенностей, определяющих урожайность клещевины, является устойчивость ее к засухе, особенно в засушливых районах возделывания: в Сталинградской и Ростовской обл., частью в Украинской ССР и в засушливой части Краснодарского и Орджоникидзевского краев. Из всех вышеуказанных групп клещевины наибольшую устойчивость к почвенной засухе показала сангвинеус скороспелая. У этой клещевины даже в годы сильной засухи семена получаются достаточно выполненными, но в условиях воздушной засухи у нее наблюдается опадание завязей. Китайская клещевина в условиях как почвенной, так и воздушной засухи дает щуплое, сухое ядро семени с полостью внутри, маломаслянистое, часто семена получаются даже совершенно пустые. Еще менее устойчива к почвенной засухе клещевина pr. *persicus*, но она устойчива к воздушной. Так, в годы засухи (1936 г., Отрада-Кубанская) персидская группа, по сравнению со всеми видами и группами клещевины, наиболее сильно страдала от почвенной засухи. У нее пожелтели и опали листья, опали завязи, кисти развились короткие, сильно упал тургор, кисти даже поникли, но полученные семена все же сохранили выполненность. Реакция на почвенную засуху pr. *persicus* становится понятной, если учесть ее происхождение. Группа иранской клещевины (pr. *persicus*) сформировалась в условиях поливного земледелия Ирана, а отсюда и плохая сопротивляемость ее почвен-

ной засухе. Но по данным Государственного сортоиспытания, во влажные годы сорта гр. *persicus* значительно превышают по урожайности сорта группы сангвинеус, в годы же засухи эти сорта выходят на первые места.

Морфологически продуктивность клещевины находит выражение в длинной густой кисти, сплошь усаженной коробочками, 100—300 коробочек может образоваться в одной центральной кисти. Такова персидская группа клещевины. Кисти сангвинеус и китайской групп короткие с малым числом коробочек (10—30) в кисти. Но не только число коробочек в кисти указывает на продуктивность, но и размер семян. У иранской клещевины семена почти вдвое легче семян сангвинеус. У китайской клещевины они промежуточны. Таким образом, число коробочек у сангвинеус может быть в 2 раза меньше, чем у персидской, без снижения урожая, по сравнению с последней.

Для сохранения урожая большую роль играет нерастрескиваемость коробочек при созревании. При культуре клещевины с растрескивающимися коробочками, как, напр. иранской, обычны значительные потери от осыпания. Сангвинеус же потерь не дает, или они ничтожны. Для нашего крупного социалистического сельского хозяйства является также обязательной механизация основных процессов. Ручная уборка осыпающейся иранской клещевины чрезвычайно трудна, так как в Советском Союзе клещевина занимает большие площади. Для механизации уборки прежде всего необходимы сорта с нерастрескивающимися коробочками, с прочным прикреплением коробочек и с сближенным созреванием как коробочек в кисти, так и отдельных кистей на растении. Желательны однокистные растения, но это стремление не должно быть направлено в ущерб урожайности. Из всех 3 групп клещевины иранская клещевина из-за растрескивающихся коробочек пригодна только для ручной уборки. Коробочки китайской клещевины не растрескиваются при созревании, но их прикрепление к плодоножке недостаточно прочное, при длительном стоянии и при уборке комбайном наблюдается осыпание коробочек. У скороспелой подгруппы *sanguineus* коробочки не растрескиваются и они прочно прикреплены к плодоножкам. Группа сангвинеус вполне приспособлена к машинной уборке. Даже при механизированной уборке желательно иметь сорта с коробочками без шипов, таковые имеются во всех группах клещевины.

Из болезней наибольшее влияние на снижение урожая во влажных районах оказывает серая гниль — *Botrytis cinereae*. Замечено, что сангвинеус и китайская клещевина, имеющие редкие кисти, значительно меньше страдают от этого заболевания, по сравнению с иранской клещевиной. Заболевание клещевины *Fusarium* не сильно распространено, и селекция в этом направлении пока еще не ведется.

По комплексу хозяйственноценных признаков, с учетом и приспособленности к механизации, наиболее ценной для отбора является подгруппа сангвинеус скороспелая, но она не отличается высокой продуктивностью. Иранская клещевина, наоборот, очень урожайна во влажные годы, но, однако, она неустойчива к засухе, а, кроме того, семена ее осыпаются при созревании.

Китайская клещевина самая скороспелая и не растрескивается при созревании, но она в условиях засухи дает щуплые и пустые семена; кроме того, она малопродуктивна. В итоге мы не имеем в природе готовой группы клещевины, которая соответствовала бы полностью требованиям производства в условиях СССР. Необходим синтез высокопродуктивной иранской клещевины с крупноплодными нерастрескивающимися формами.

Наиболее ценные комбинации получаются при гибридизации иранской клещевины с китайской и иранской с сангвинеус.

В F_2 уже отщепляются формы с длинной густой кистью, нерастрескивающимися коробочками и с крупными семенами. Но все же при скрещивании иранской с китайской получается больше скороспелых, длиннокистных форм, нежели при скрещивании иранской с сангвинеус.

До последнего времени основным методом селекции в СССР был отбор, первоначально массовый, затем многократный индивидуальный.

Все существующие сорта выведены путем отбора, большинство путем многократного индивидуального и один сорт (Кавказская улучшенная) при помощи массового отбора. Под влиянием инцухта, даже длительного, в $Y_8 - Y_9$, незаметно депрессии в потомстве, с другой стороны, в скрещиваниях инцухт-линий обычно сильного гетерозиса не наблюдается. Инцухт при селекции клещевины применяется, в основном, как вспомогательный метод для выделения рецессивов и сохранения константности.

В настоящее время почти все учреждения, работающие по селекции клещёвины, перешли уже на синтетическую селекцию.

СОРТА СССР

1. **Донская 172/1** (*R. microcarpus* pr. *persicus* G. Pop.). Растение по высоте среднее, в засушливые годы ниже среднего, слабо ветвистое. Стебель сизый (зеленый с восковым налетом), иногда со слабофиолетовой окраской у основания. Листья зеленые, средние по величине. Цветки с сизым околоцветником, рыльца палевые. Коробочки покрыты шипами, шаровидные, мелкие, сизые, между гнездами и по створкам без утолщений, при созревании растрескиваются. Кисть сравнительно длинная, характерной тупоконической формы, плотная, густо усаженная коробочками, сизая, при начале созревания коробочки буреют, высота прикрепления центральной кисти средняя. Семена мелкие, широко-овальные, без карункулы, с серой мозаикой на темнокоричневом фоне. Вес 1000 семян колеблется от 197 до 253 г. Содержание масла в семенах среднее, около 47,0%, процент оболочки 22 (от 19 до 25,8); от всходов до созревания в районах распространения 95—123 дня.

Выведен Донской масличной станцией в 1930 г. методом многократного индивидуального отбора из образца Всесоюзного института растениеводства (№ 172), собранного в Закавказье.

Распространение. Засушливые районы Краснодарского и Орджоникидзевского краев, Ростовская, Днепропетровская, Николаевская, Одесская и Сталинградская обл.

2. **№ 5 Круглик** (*R. microcarpus* pr. *persicus* G. Pop.). Растение по высоте среднее, в засушливые годы ниже среднего, слабо ветвистое, стебель сизый от воскового налета, во время созревания стебель иногда приобретает фиолетовый оттенок. Листья средние по величине, зеленые. Цветки с сизым околоцветником, рыльца палевые. Коробочки покрыты шипами, мелкие, сизые, шаровидные, между гнездами и по створкам без утолщений, при созревании растрескиваются. Кисть сравнительно длинная, плотная, густо усаженная коробочками, ясно цилиндрическая, крупная, при созревании желтеет. Высота прикрепления центральной кисти средняя. Семена мелкие, но крупнее, чем у сорта 172/1, широко-овальные, без карункулы, с серой мозаикой на темнокоричневом фоне. Вес 1000 семян с колебаниями от 230 до 275 г. Содержание масла в семенах среднее — около 48,3%, процент оболочки 22 (от 19,9 до 26). От всходов до созревания (в районе распространения) 115—130 дней. Сорт мало устойчивый к почвенной засухе.

Выведен селекционной станцией „Круглик“ в 1928 г. методом многократного индивидуального отбора из местного материала.

Распространение. Влажные районы Краснодарского и Орджоникидзевского краев; Днепропетровская и Николаевская обл. УССР; Казахская ССР.

3. **Кавказская улучшенная** (*R. microcarpus* pr. *persicus* G. Pop.). Растение по высоте среднее, в засушливые годы ниже среднего, слабо ветвистое. Стебель сизый от воскового налета, при созревании приобретает слабофиолетовую окраску, особенно у основания, встречаются единичные растения

красноватые. Листья средние по величине, зеленые. Цветки с сизым околоцветником, рыльца палевые. Коробочки покрыты шипами, сизые, мелкие, шаровидные, между гнездами и по створкам без утолщений, при созревании растрескиваются. Кисть сизая, сравнительно длинная, плотная, к вершине часто разреженная, характерной широко-конической формы. Высота прикрепления центральной кисти средняя. Семена мелкие, овальные, без карункулы, с густой коричневато-серой мозаикой на темнокоричневом фоне. Вес 1000 семян колеблется от 200 до 260 г. Содержание масла в семенах среднее, около 48,8%, процент оболочки от 20,1—25,4. Сорт среднеспелый, от всходов до созревания 107 дней.

Выведен селекционной станцией „Круглик" в 1927 г. методом группового массового отбора из местной клещевины.

Распространение. Краснодарский и Орджоникидзевский края.

4. **Ташкентский № 351** (*R. microcarpus* pr. *persicus* G. Pop.). Растение средней высоты (около 1,5 м), ветвистое или при загущенном посеве маловетвистое. Стебель сизый от воскового налета, перед созреванием со слабофиолетовой окраской у основания. Листья среднекрупные, зеленые. Цветки с сизым околоцветником, рыльца палевые. Коробочки без шипов, мелкие, шаровидные, сизые, между гнездами и по створкам без утолщений, при созревании растрескиваются. Кисть сизая, конической формы, плотная, но к вершине более редкая, длинная, с большим количеством коробочек, при начале созревания желтеет. Высота прикрепления центральной кисти средняя. Семена мелкие, удлиненно-овальные, без карункулы, с голубовато-серой и светлосерой мозаикой. Вес 1000 семян в среднем 230 г с колебаниями от 217 до 244 г. Содержание масла в семенах высокое — 52%, процент оболочки в среднем 21,8 (от 13,3 до 23,8). От всходов до созревания центральной кисти 115—130 дней. Сорт самый поздний из районированных сортов иранской клещевины.

Выведен Всесоюзным институтом растениеводства и Среднеазиатским государственным университетом в 1924 г. методом многократного индивидуального отбора из иранской клещевины, завезенной в Среднюю Азию в 1920 г.

Распространение. Поливные районы Узбекской и Таджикской ССР.

5. **ШД**[1] — Скороспелка (*R. macrocarpus* pr. *chinensis* G. Pop.). Растение низкорослое, многоветвистое. Стебель и ветви сравнительно тонкие. Стебель сизый, но восковой налет слабый. Листья мелкие, зеленые. Цветки с сизым околоцветником, рыльца палевые. Коробочки без шипов, ближе к крупным, удлиненные, сизые, между гнездами и по створкам со шнуровидными утолщениями, при созревании не растрескиваются. Кисть короткая, широко-цилиндрическая, рыхлая, с небольшим числом коробочек, сизая, при созревании буреет. Высота прикрепления центральной кисти низкая. Число коробочек в кисти 10—25. Коробочки занимают верхнюю половину кисти. Семена средние — крупные, широко-овальные, с карункулой, серые, фон темнокоричневый, мозаика крупная, серая. Вес 1000 семян с колебаниями от 297 до 305 г. Содержание масла в семенах невысокое, в среднем 45,4%, процент оболочки 25,5. Сорт самый скороспелый из существующих сортов. От всходов до созревания центральной кисти 74 дня.

Выведен Всесоюзным институтом масличных культур в 1932 г. Сорт размножается.

6. **Сангвинеус ранняя** (*R. macrocarpus* pr. *sanguineus* var. *praecocio-brunneus* G. Pop.). Растение низкорослое, ветвистость средняя. Стебель

[1] ШД — первые буквы оригинаторов Шутко и Дуда.

темнокрасный, без воскового налета. Листья темнозеленые, по жилкам красные, средней величины. Цветки с темнозеленым околоцветником, рыльца крупные, отогнутые, малиновые. Коробочки крупные, темнозеленые, удлиненные, между гнездами и по створкам с шнуровидным утолщением. При созревании коробочки не растрескиваются, покрыты коричневатыми густыми шипами до самой вершины коробочки. Кисть короткая, рыхлая, широкоцилиндрическая, темнозеленая, слегка коричневатая, короткая. Высота прикрепления центральной кисти низкая. Число коробочек в кисти 10—30. Семена крупные, удлиненно-овальные, с карункулой, темнокрасные, с розовой мозаикой по темнокрасному фону. Вес 1000 семян в среднем 405 г. Содержание масла в семенах в среднем 48,0%, процент оболочки — 24,6. Сорт скороспелый. От всходов до созревания центральной кисти 79—90 дней. Устойчив к почвенной засухе.

Выведен Всесоюзным институтом масличных культур в 1932 г. методом многократного индивидуального отбора, с предварительным многократным инцухтированием, из образца, полученного от Всесоюзного института растениеводства.

ЛИТЕРАТУРА

Биология, морфология, анатомия и физиология

Подгурская Е. П. Биология цветения клещевины (*Ricinus communis* L.). Всес. н.-и. ин-т масл. культ., Краснодар, 1935, вып. 1 (9), 3—36.

Ткаченко А. А. Вплив тривалости дня на характер проходження світловоі стадіі в рицини. Зернове Господарство, Киів, 1937, № 8, 90—92.

Jnadome, Tatęwaki. Studies on the form of blooming and maturity of Castor-oil-plant. Research Bulletin of the Agricultural Experiment Station of South Manchuria Railmay, Co, 1937, № 22, 77—91, ill. (На японском языке.)

Magnus P. Zwei monströse Kaimpflanzen von Ricinus communis L. Sitzungber. d. Botan. Ver. d. Prov Brandenburg. 1876, 107—110.

Penfound Wm. T. The anatomy of the castor bean as conditioned by light intensity and soil moisture. American Journal of Botany. Lancaster. Pa 1932, XIX, № 6, 538—546. (Библ. на стр. 546, 4 назв.)

Rivera V. Azione dei raggi Röntgen sopra meristemi normali di Ricinus communis. Bolletino della Statione di Patolcgia Vegetale. Firenze. VI Nuova sene, 19?6, № 2, 144—152.

Sárkány S. Uber Entwicklung and Funktion des interfosrikullaren Kambiums bei Ricinus communis. Jahrbücher für wissenschaftliche Botanic, Leipzig, 1936, 82, № 4, 625—656. (Библ. 93 назв.)

Scott, Flora Murray. Differentiation of the spiral vessels in Ricinus communis. Botanical Gazette, Chicago, 1937, 99, № 1, 69—79. (Библ. 11 назв.)

Scott F. Murray a. Sharsmith Helen M. The transition region in the seedling of Ricinus communis, a physiological interpretation. American Journal of Botany. Lancaster, 1933, 20, № 3, 176—187. (Библ. 19 назв.)

Sigmond Hans. Das Trennungsgewebe der männlichen Ricinusblüte. Untersuchungen über Trennungsgewebe I von Hans Sigmond. Sonderabdr. aus „Beihefte zum Bot. Centralbt" (1931), XLVIII, III, ss. 155—165. (Библ. 12 назв.)

Ullrich H. und Mäde A. Studien über die Ursachen der Frostresistenz. Untersuchungen des Temperaturaustausches an Rizinus — Blättern durch Messung von Oberflächentemperaturen. Planta, Berlin, 1938, B. 28. (Библ. 2 назв.)

СССР

Зинченко В. Е. Географическое размещение посевов клещевины. Бюлл. ВАСХНИЛ, Москва — Ленинград, 1936, ч. 2, 32—34.

Карцов А. С. Клещевина. СПб., 1896, ч. I. (М. З. и Г. И., Департ. землед., ч. I — Карцов А. С. Разведение клещевины.)

Попова Г. М. Клещевина. Изд. Ин-та прикл. бот. и нов. культ., ВАСХНИЛ, 1930. 64 стр., с 46 рис.

Попова Г. М. Клещевина. В кн.: Нов. масл. культ., Москва — Ленинград, 1931. 79—102.

Гильтебрандт В. М. Клещевина (*Ricinus communis* L.). В кн.: Мировые раст. ресурсы как исходн. материал для сел., 1936, вып. VI, 55—70, с илл.

Среднеазиатские республики

Попова Г. М. Клещевина и ее культура в Средней Азии. Ленинград, 1926. 145—240. Отд. отт. из Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1926, 16, № 4.

Попова Г. М. и Чирков В. Н. Клещевина. В кн.: Масл. культ. в Узбекистане. Ташкент, 1936, 74—84, с илл. (На узбекском языке.)

Башкирская АССР

Крылова Л. С. Клещевина в условиях Башкирии. Соц. хоз-во Башкирии, Уфа, 1933, № 5—6, 60—64.

Сталинградская обл.

Кошелев Ф. Вопросы возделывания клещевины на примере одного района. Агрономический отчет по Серафимовичскому району за 1935 г. Сталинградск. краев. изд-во, 1936, 33.

Лангельд Ф. К. и Чебаевский И. З. Клещевина. В кн.: Сталингр. оп. ст. Сводн. отчет Сталингр. оп. ст. за 1929—1934 гг., Сталинград. Краев. изд-во, 1935, 71—88.

Максимова А. Я. Клещевина в Сталинградской области. Сталинград, 1938, 1—59.

Крымская АССР

Мокржецкий С. и Низеньков Н. Пробный посев клещевины на Салгирской опытной плодоводственной станции в 1915 г. Симферополь, 1916, 16 стр., с илл. (Салгирск. оп. плодов. ст.)

Украинская ССР

Оробченко В. Рицина. (Нові олійни культури. В кн.: Нові культури на Україні, Харків, 1933, вып. I, 78—89, вкл. рис.) (Библ. 3 назв.)

Рижіков Д. П. Вплив окологічних умов Посушливого степу на врожайність, биологию и морфологию рицини при різних площах живлення. Бюллетень фітотехнічної станції, Мелитопіль, 1931, II, 147—180. (Библ. 4 назв.)

Краснодарский, Орджоникидзевский края и Ростовская обл.

Амелин И. С. Клещевина. Из сводн. отчета Ставропольск. с.-х. оп. ст. за 1901—1928 гг. Ставрополь-Кавказский, 1930. (Библ. 8 назв.)

Бычкалов Е. М. и Рыжиков Е. Ф. Как получить рекордный урожай клещевины в Азово-Черноморском крае. Ростов н/Дону, Азово-Черном. краев. изд-во, 1936, 56 стр. [Всес. н.-и. ин-т масл. культ. (ВНИИМК).]

Деймантович Б. И. Результаты полевых опытов с клещевиной за 1927 г. Краснодар, 1930. (Селекционная станция „Круглик“ Кубанского с.-х. ин-та.) (Библ. 14 назв.)

Казанок А. Ф. Клещевина. Кубанская с.-х. оп. ст., Ростов н/Дону, 1930, вып. 27, 121—140.

Казанок А. Ф. Время посева, погода и урожай клещевины. Тр. Азово-Черном. селекцентра, Ростов н/Дону, 1936, вып. I, 94—115. (Библ. 22 назв.)

Кравцов П. Клещевина, возделывание ее в условиях Кубанского округа. Гостехиздат, Москва.

Куколев Н. И. Клещевина. Агротехника высоких урожаев в Краснодарском крае. Краснодар, 1939, 65 (3). (Библ. 15 назв.)

Летвен В. О. Клещевина в Азово-Черноморье. Масл.-жир. дело, Москва, 1937, № 2, 32—33.

Оголовец Г. и Ходзинский А. Разведение клещевины на Северном Кавказе. Гостехиздат, Москва, 1928, 36 стр.

Усырев И. П. Клещевина в Ростовской области. Ростов н/Дону, 1939, 1—42.

Шутко А. С. Клещевина в СССР Ростов н/Дону, 1935, 28 стр., с илл.

В разных странах

Испания

Canizo Gómez Jose del. El ricino. Cultivo y utulizacion. Madrid, Calpe, 1923, 32 стр. с илл. (Catecismos del agricultor y del ganadero, ser. 9 Nuevos cultivos y de América № 10.)

Del Rio Jose. El cultivo del recino. Economia y Tecnica Agricola. Madrid. 1933, II, № 13. 300—302.

Gonzalez Retuerta Miguel. El ricino (Palma-cristi). Sua area de cultiva y operacio nesagricolas, industria, commercio usos medicinales... Par Miguel Gonzalez Retuerta. Madrid, A. O. Izquierdo. S. a. 164 стр. (Cultura agricola — Planindustriales.)

Франция и ее колонии

Dubard, Marcel et Ph. Eberhardt. Le ricin, botanique, culture, industrie et commerce. Par Marcel Dubard et Ph. Eberhardt 2-me éd. revue, completée et mise à jour. Paris, A. Chalbamel edit 1917. 120 стр. (Bibliothèque d'agriculture coloniale.)

Chevalier A. Un produit intéressant de Bahia: les graines de ricin. Revue de Botanique Appliquée et d'Agriculture Tropicale, Paris, 1939, ann. 19, № 210, 126.

La Production des colonies francaises en Oleagineux.—L'Olivier—le lin—le Cocotier—L'Arachide — Le Sésame —Le Ricin — La Soja — Produits et graines diverses — Bibliographie des Matières Grasses. Marseille, Institut Colonial. (6), 476 стр. 1922. (Institut colonial de Marseille. Memoires et rapports sur les Matières Grasses. T. I.) (Библиогр. стр. 405—468.)

Rigotard L. Contribution à l'étude du Ricin. Agronomie Coloniale, Paris, 1913, 1, 15—21.

Дагомея

Le Ricin au Dahomey. Revue de Botanique Appliquée et d'Agriculture Tropicale. Paris, 1934, 14, № 159, 976—977.

Марокко

Couraud G. Le ricin de Settat. Terre Marocaine, Casablanca, 1937, № 88, 19—21, ill.

Алжир

Ducellier L. La culture du ricin en Algérie. Par L. Ducellier. Alger, ed par la Revue Agricole de l'Afrique du Nord, 1930.

Мадагаскар

Decary. Le ricin dans l'Extrême Sud de Madagascar. Revue de Botanique Appliquée et d'Agriculture Tropicale. Paris, 1934, 14, № 160, 1035—1037.

François Ed. La production du Ricin à Madagascar. Revue de Botanique Appliquée et d'Agriculture Tropicale. Paris, 14 année Bull. mensuel № 159, 930—938.

Конго

Adriaens M. Leon. La culture du ricin au Congo Belge. Bull. Matières Grasses, Marseille, 1938, v. 22 № 8, 161—166.

Новая Каледония

Les possibilités de la culture du ricin en Nouvelle — Calédonie. Les Produits Coloniaux et le Matériel Colonial. Marseille, 1936, № 144, 78—80.

Сирия и Палестина

Sesam und Rizinus in Syrien 1933, Tropenpflanzer, Berlin, 1934, Ig. 37, № 12, s. 543.

Sesam, Rizinus und Olive in Syrien 1935. Tropenpflanzer, Berlin, 1937, B. 40, №, 86.

De Leon J. Notes on the castor oil plant and its introduction into Palestin. Jerusalem.

Италия и колонии

Baldrati Isaia. Il ricino e la sua coltivazione ed utilizzatione nelle Colonie italiane. Rassegna Economica delle Colonie, Roma, 1933, 21, № 5—6, 478—517, № 7—8, 697—749, № 9—10, 930—985.

Cenni sul ricino e la sua coltura. Bolettino di studi ed Informazioni R. Giardino Cololoniale di Palermo. Palermo. 1918, IV. fasc 3—4, 200—208.

Fioravanti Mario. Il Ricino, Storia, usi ricette cenni botanicie coltivazione. Catania F. Battiato 1925, 30 стр. Monografie Agrarie e Zootechiche № 100.

Ecci. Il ricino nel Mezzogiorno e nelle Colonie. Rivistra Italiana delle Essenze, dei Profumi e delle Piante Officinali. Milano, 1934, 16, № 12, 360—363.

Giordano B. La coltura del ricino in l'Olivicoltore. Roma, 1935, 12, № 8, стр. 17—20.

Losana Gabriel Arias-Tobrac. Cultivo del ricino y de otras plantas de semillas oleaginosas. Por G. A. — T. Losana. Sevilla, Bibliot. Agraria Solarina 1922, 106 стр. Plantas industriales, 1922, XII 2 a epoca. Tom 113.

Maiorino M. A. La culture du ricin en Italie. Revue d'Horticulture et d'Agriculture de l'Afrique du Nord. Alger, 1935, 39. № 10, 273—275.

Musmarra A. Il ricino. Nuova Revista Olii vegetali e Saponi, Milano, 1936, 36, № 18, 211—213, 222.

La produzione del ricino in Italia. Olivicoltore, Roma, 1935, 12 № 9, 23—25.

Recordati A. Z. Il ricino. Italia Agricola. Roma, № 3, 1936, 200—217.

Toralletto, Giuseppe. La coltura del ricino nelle colonie Italiane. Italia Agricola. Roma, 1935, 72, № 4, 307—318.

Gabriel Arias. Plantas industriales. Cultivo del ricino y de otras plantas de semilla oleaginosas. Por D. Gabriel Arias — Tobiac Losana. Vol. 1. Sevilla, Biblioteca Agraria solariana 1922. Biblioteca Agraria Solariana 1922, 113. Vol. 1. 106 стр.

Veliaz Ramon. La higuerela y su utilizacion. Boletin de Informacion Agricola del Gobierno. Provincial de Santa Clara. Santa Clara. 1933, v, № 55. 16—21.

Grunwald Hugo. Ricinus. Die Ricinuskultur die Herstellung und Verwendung des Rizinusöles. Beiheft zum Tropenpflanzer. Berlin. 1930. 27, № 1, 1—58.

L'olio di ricino. Revista Italiana Essenze, Profumi Piante officinale, Milano 1939, ann. 21, № 3, 129—130.

Индия

Ayyar T. V. Ramakrichna. The important insect pests of the castor-oil plant in S. India with suggestions for their control. The Tropical Agriculturist, 1936, 86, № 2, 113—117.

Masur N. G. Castor-breeding in the Bombay Presidency. Agriculture and Live-stock in India, Debhi, 1933, 3, pt. 2, 125—143. (Библ. 20 назв.)

Sethi R. L. Observation on the castor-oil plant (Ricinus communis Linn.) in the United Provinces. Agriculture and live-stock in India, 1931, 1, pt. 3, 243—262.

Taylor C. Somers. Experiments with castor seed conducted at Sabour. Agricultural Research Institute (Pusa), 1921, Bull., 117, 1—10.

Watt G. The commercial products of India. 1908, 915—923.

Watt G. Memorandum general de la récolte du ricin dans l'Inde 1937—38. Bulletin des Matières Grasses, Marseille, 1938, v. 22, № 4, 86—87.

Индо-Китай

Composition du Ricin d'Indochine. Agronomie Coloniale, Paris, 1918—1919, 4, 25—27.

Мексика

Marin Luis. La higuerilla o ricino. Agricoltura, Mexico, 1937, 1. 14—27.

Попова Г. М. Клещевина Мексики, Гватемалы и Колумбии. В кн.: Букасов С. М. Возделываемые растения Мексики. Ленинград, 1931, 405—412.

Уругвай

Spangenberg Gustavo E. Contribution al estudio del cultivo del tórtago en el Uruguay. Uruguay Ministerio de Industrias, Direccion de Agronomia Montevideo, Publicacion mensual, 1933, 6, № 3—7, 25—38, con. ill.

Ямайка

Miller H. C. Castor Oil. The Journal of the Jamaica Agricultural Society, 1939, 43, № 1, 25—29.

Бразилия

Paula Eduardo. Viana de Como cultivar a Mamona. Revista de producao Brasil, 1938, № 12, 50—54.

Генетика

Cavara F. Mutazioni e prodotti di seissione nel „Ricinus communis L." Estratto dal Bull. dell'Orto Botanico della R. Universita di Napoli, VI, 279—284.

Harland S. C. Inheritance of certain characters in the cowpea (Vigna sinensis) II—Inheritance in Ricinus communis L. Cambridge, University Press, 1920, 193—226.

Harland S. C. Inheritance in Ricinus communis L., Part 2 (Repr. from Journal of Genetics, 1922, 12, № 3, 251—253).

Harland S. C. The Genetics of Ricinus Communis L. (Overdruk uit Bibliographia Genetici. Gravenhage 1928, IV, 171—178.)

Peat J. E. Genetic studies in Ricinus communis L. Journal of Genetics, 1928, 19, 373—389. (Библ. 12 назв.)

Richhardia R. H. A note on the cytogenetics of Ricinus communis L. The Indian Journal of Agricultural Science, New Delhi, 1937, 7, № 5, 707—711.

White O. Breeding the castor beans. May—June 1918, The Journal of Heredity.

White O. Inheritance studies on castor beans. 1918. Brooklin Botanic Garden Memoirs, 513—520, plates XXIII — XXVIII.

Селекция, сорта, сортоиспытание

Борковский В. Е. Результаты работ по изучению и улучшению клещевины за период 1925—1927 гг. Сел. ст. „Круглик", Краснодар, 1929, 40 стр. (Библ. 23 назв.)

Борковский В. Е. Виды клещевины, возделываемой на Северном Кавказе. В кн.: Сортовой контроль на Сев. Кавказе, Ростов н/Дону, 1932, 84—85.

Борковский В. Е. Селекция клещевины. Всес. н.-и. ин-т масл. культ. В кн.: Результаты работ сел. учр. Азово-Черном. и Сев.-Кавк. краев и развитие семеновод., Ростов н/Дону, 1934, 164—170, с илл.

Борковский В. Е. и Подгурская Е. П. Селекционные работы с клещевиной. Сел. и сем-во, Москва, 1937, № 1, 28—34, с илл.

Борковский В. Е. и Зинченко В. Е. Клещевина. Сборн. „Селекция, агротехника и механизация масличных культур", Всес. н.-и. ин-т масл. культ., 1939, 24—29, с рис.

Жданов Л. А. Клещевина, сорт № 172. Всес. н.-и. ин-т масл. культ., Краснодар, 1935, вып. 1 (9), 37—40.

Зинченко В. Е. Итоги и перспективы работ по селекции клещевины в Союзе. В кн.: Агротехн. и сел. масл. культ., ВАСХНИЛ, 1939, 96—102.

Меркулов Н. А. Испытание и селекция клещевины и некоторых новых культур. Тр. Кинельск. сел. ст., Москва—Куйбышев, 1935, вып. I, 191—198, с рис.

Момот Я. Г. Клещевина. В кн.: Методика сортоиспыт. главн. с.-х. культ., Ленинград, 1932, вып, 1, 211—214.

Пивовар А. А. Клещевина. Госсортосеть, Ленинград, 1933, вып. 4—5, 41—43.

Попова Г. М. Клещевина. В кн.: Руков. по апроб. с.-х. культ., т. 3, 1938, 49—64.

Попова Г. М. Агроэкологическая классификация клещевины. Докл. ВАСХНИЛ, Ленинград, 1939, № 19, 10—15.

Ricinus. Описание сел. сорт. клещевины. Сорта выведены Г. М. Поповой в 1924 г. Ташкент, 1928, 2 стр.

Себто А. Г. и Гилев М. Н. Раннеспелый сорт клещевины для Приморской обл. Сел. и сем-во, 1939, № 9, 25.

Тарасов С. Манчжурская клещевина. Масл.-жир. дело, Москва, 1936, 12, № 8, 400—401.

Ткаченко О. А. Сорти рицини північних і південных районів України. Соц. агротехніка, Харьків, 1937, № 6, р. 2, 46—48.

Шрейбер Л. Л. Клещевина (по данным Госсортоиспытания за 1929—1935 гг.), под ред. И. А. Минкевича. Изд-во ВАСХНИЛ, Ленинград, 1937, 80 стр.

Belsani E. Buone varietà di ricino. Giornale di Agricolture della Domenica, Roma, 1937, 47, № 7 p. 53.

Bruno Francesco. Le due varietà di Ricino coltivate nel R. Giardino Coloniale di Palermo Agricoltura Coloniale. Firenze, 1924, 18, № 7, 229—233.

Семена, масло и другие продукты клещевины

Дублянская Н. Влияние времени уборки клещевины на выход и качество масла. Всес. н.-и. ин-т масл. культ., бюлл. № 1, Краснодар, 1932, 29—30.

Зайцев А. А. О выделении луба из стеблей клещевины. За нов. волокно, Москва, 1936, № 6, 33—34.

Никитинский Я. Производство и потребление клещевинного масла. 1896, 11, 134 стр., 26 рис. (М. З. и Г. И., Департ. землед., ч. I — Карцов А. С. Разведение клещевины.)

Слащев А. С., Колпаков И. П. Влияние термической обработки семян клещевины на константы касторового масла. Масл.-жир. дело, Москва, 1932, № 12, 36—40.

Соломин В. В. Новая лубяная культура — клещевина. Азово-Черноморский край. Изд. Ростов н/Дону, 1935, 14, № 1, 32—42.

Оснос И. Т. и Головистиков И. И. Олифа из касторового масла. Масл.-жир. дело, 1939, № 1, 20—22.

Приземина З. Биохимическая изменчивость в семенах клещевины в зависимости от географических факторов. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., Ленинград, 1928—1929, т. XXI, вып. 4, 391—436.

Рушковский С. В. Время уборки клещевины, как один из факторов, определяющих качество продукции. Химич. масл. раст., Ростов н/Дону, 1935, вып. 1 (8), 23—29.

Рушковский С. В. Химический состав семян и свойства масла в связи с временем посева и техникой культуры клещевины. Краснодар, 1930, 34 стр. с 32 табл. (Сел. ст. „Круглик" Кубанского с.-х. ин-та.)

Рушковский С. В. Биохимические процессы сушки клещевины. ВНИИМК, 1938, вып. 2 (12), 3—32. (Библ. 20 назв.)

Burr, George O. and Miller, Elmer, S. Synthesis of fats by green plants. The Botanical Gazette, 1938. v. 99, № 4, p. 773—785. (Библ. 24 назв.)

Crevost M. L'huile de ricin d'Indochine. Bulletin de l'Agence Economique de l'Indochine, Paris, 1936, 9, № 90, 47—48.

Gatti G., Cajola R. Per la protezione e valorizzazione della nostra flora officinale: Semi deosi nell A. O. (Il ricino), Rivista Italiana della Essenze, dei Profumi e delle Piante officinali, Milano, 1937, 19, № 3, 69—71.

Foa G. L'olio di ricino. Nuova Rivista Olii Vegetali e Saponi. Milano, 1937, 37, № 14, 212—215.

Foa G. L'olio di ricino. Nuova Rivista Olii Vegetali e Saponi. Milano, 1937, 37, № 13, 193—296.

François M. Th. Sur l'acidité de l'huile de ricin. Bulletin des Sciences Pharmacologiques. Paris, 1932, 39, № 5, 307—309.

Lecoq Raoul et Carel René. L'huile de ricin, productrice de déséquilibre alimentaire agit-elle par simple action physique sur le tube digestif ou passe-t-elle dans l'organisme, pour y être comburée, au même titre que les autres liquides. Bulletin des Sciences Pharmacologiques. Paris, 43, 1936, 38, № 1, 37—44.

Mello Geraldes C. de. Études sur les caractèristiques des graines de ricin des colonies portugaises. Coimbra, impr. d'univ 1913, 72 pp.

Nichikata, Takaichi. Chemical study on the Castor bean and its oil which flowed in different period. Research Bulletin of the Agricultural Experiment Station of South Manchuria Railway Co., 1937, № 20, 79—85. (На японском языке.)

Otin C. et Alexa G. Contributions à l'étude chimicotechnologique de l'huile du ricin. Anal. Institut. de Cercertàri Agronomice al Românìei, Bucuresti, 1934, 5, vol.6, 244—275. (На румынском и французском языках. Библ. 23 назв.)

Pasquier Du. De ricin. Préparation de l'huile de ricin. Revue Agricole, Point-à-Pitre, Octobre 1937, 2767—2768.

Sornet R. La chimica dell'olio di ricino. Nuova Revista Oli Vegetalie Saponi. Milano, 1937, 37, № 3, 36—37.

Н. И. ШАРАПОВ

EUPHORBIA L.—МОЛОЧАЙ

Цветки однополые, однодомные, в соцветиях. Каждое соцветие состоит из нескольких мужских цветков и 1 женского. Мужской цветок представлен 1 голой тычинкой на ножке, женский — 1—3-гнездной завязью, свешивающейся на сравнительно длинной ножке; столбик 3-раздельный, рыльце 2-лопастное. Каждое соцветие (мужские и 1 женский цветки) окружено общим сростнолистным колокольчатым покрывальцем (оберткой), с 4—5 полулунными железками — нектарниками по краям, чередующимися с листочками покрова (cyathium).

Плод — 3-гнездная коробочка, шероховатая, морщинистая, неглубокобороздчатая; длина коробочки от 8 до 12 мм, ширина до 1 см. Семя — округло-продолговатое, с бугорками, морщинистое, сетчатое. Семядоли зародыша желтоватые; зародыш погружен в эндосперм.

Травы, полукустарники и кустарники — однолетние и многолетние растения. Стебли прямостоячие или стелющиеся; гранистые или округлые, мясистые, сочные (кактусоподобные) или сухие, деревянеющие. Листорасположение бывает супротивное, попарно сближенное, спиральное, мутовчатое. Листья простые. Растения с развитыми млечными сосудами, в которых образуется клейкий горький сок, содержащий смолы. Семена многих видов содержат жирное масло.

Linn. Gen. ed. I (1737), 152; Sp. pl. ed. I (1753), 450. Endl. Gen. (1836—1850), 5766. Benth. et Hook. Gen. III (1883), 258. Engl. u. Prantl. Pflfam. III. 5 (1896), 103. Baillon M. H. Ètude gènèrale du groupe des Euphorbiacée. Paris (1858). *Keraselma* Neck., Elem. II (1790), 353. *Adenopetalum* Klotzsch et Garcke in Monatsber. Akad. Berlin (1859), 250, Abh. Akad. Berlin 1859, Nr. I (1860), 47. *Euphorbion* St. Lag. in Ann. Soc. bot. Lyon VII (1880), 125.

Геогр. распр. Средняя и Южная Европа, Азия, Африка, Северная и Южная Америка.

По Index Kewensis, в составе рода насчитывается до 750 отдельных видов. Однако в с.-х. использовании (в незначительной, начальной степени) находится пока лишь один представитель рода — *E. lathyrus* L., относящийся к трибе *Tithymalus*, секции *Decussatae*.

Euphorbia lathyrus L.—Молочай лекарственный, придорожный, или чиновидный

Двулетнее или однолетнее перезимовывающее травянистое растение, высотой до 1 м и более, с прямым укороченным, ветвящимся корнем. Стебель прямой, утолщенный, ветвистый, голый, темнозеленый, антоциановый с голубоватым налетом. Листья простые, попарно сближенные, почти супротивные, цельнокрайные; верхние широко-яйцевидно-удлиненные, средние и нижние удлиненные, с широким или слабосердцевид-

ным основанием. Соцветие — 2—4—5-лучевой зонтик, ветвление лучей чаще двойное. Прицветники крупные, лировидные, широко-треугольные с сердцевидным основанием, сидячие. Соцветие состоит из нескольких мужских цветков, каждый из которых представлен 1 тычинкой и 1 женским цветком, состоящим из 3-гнездной завязи, 3-раздельного столбика и 2-лопастного рыльца; все соцветие окружено оберткой, сростно-лепестной, колокольчатой, с 4 полулунными железками — нектарниками. Плод — 3-гнездная коробочка, морщинистая, неровная, 8—12 мм длины и до 1 см ширины. Семена неровно-округлые, бугорчатые, при созревании гладкие, позднее сетчато-морщинистые, коричневатого цвета, 5—6 мм длины, 3—5 мм ширины, 3—4 мм толщины, с внутренней стороны желобчатые, с коническим углублением, с выпуклым придатком сверху. Зародыш в эндосперме, семядоли желтые. Семена масличные, содержание масла в ядре до 70%, ядовитые. Масло обладает пургативными свойствами.

Рис. 137. *Euphorbia lathyris* L. (Ориг.)

Linn. Gen. ed. I (1737), 152; Sp. pl. ed. I (1753), 450; Hegi G. Ill. Fl. Mitteleuropa, Band V (1926), 145.

Геогр. распр. Страны Средиземноморья, Малая и Центральная Азия, Западная Грузия, Средняя Европа, Южная и Северная Америка.

Наличие этого вида в Центральной Европе и Америке объясняется интродукцией; родиной данного вида, единственного представителя секции *Decussatae*, повидимому, следует считать страны Средиземноморья. В Западной Европе иногда разводится в садах как декоративное растение встречается в качестве представителя рудеральной растительности и как одичавшее — повсеместно. Как результат случайного завоза распространен в составе дикой флоры и сорно-полевой растительности в Италии, Корсике, Сардинии, Мексике, Перу, Китае.

В Центральной Америке, Западном Китае и отчасти Германии и СССР известен в составе набора культурных растений, разводимых с целью получения технического масла, или как лекарственное растение. Известно, что первые опыты разведения молочая (теперь оставленные) как лекарственного растения были начаты в сороковых годах XIX столетия в г. Чугуеве, на Украине.

Интродукция данного вида, первичные испытания и изучение его, с целью внедрения в с.-х. производство СССР, начаты были в 1927 г. отделом новых культур и интродукции Всесоюзного института растениеводства, по инициативе А. М. Попова.

Биология и экология. Молочай масличный — растение субтропических и южных теплых районов, с достаточными осадками за вегетационный период, с высотой не выше 1000 м над ур. моря. Полный цикл развития данный вид способен проходить в течение 1 года. Многочисленные опыты, проведенные в условиях лесостепи (по сети опытных участков Украинского отделения Всесоюзного института растениеводства) и увлажненной зоны Краснодарского края (в системе опытов Всесоюзного института масличных культур в Краснодаре), показали, что *E. lathyris* L. при посеве в мае дает созревание семян в конце сентября — в октябре. Таким образом, вегетационный период в наших условиях доходит до 5 месяцев и выше (140—168 дней). При условии безморозного периода в течение зимы этот вид способен перезимовывать.

Молочай лекарственный требует продолжительного и теплого лета, с суммой температур до 3500° С; осенние заморозки до —5—7°С, согласно наблюдениям 1931 и 1932 гг. в Краснодаре, им переносятся легко, без всяких вредных последствий. Для нормального развития и получения хорошего урожая семян необходимо 300—400 мм осадков за вегетационный период. Молочай так же требователен и к почве, как к теплу и влаге. Наилучшее развитие этого растения наблюдается на хороших плодородных почвах (черноземы, красноземы, легкие суглинки). К биологическим особенностям данного вида следует отнести неравномерность всходов при весеннем посеве, медленное прорастание семян (иногда после посева всходы появляются только через 20 — 25 дней). Высота растений достигает 1—1,5 м, глубина залегания корней доходит до 1,5 м. Прирост в высоту заканчивается, примерно, за месяц до начала созревания коробочек, прирост главного корня заканчивается за 1,5 — 2 недели до цветения, боковых — в начале созревания (А. Шутко). При загущенном посеве боковые ветви у молочая лекарственного слабо развиты и дают редкое плодоношение: плодоносящим является зонтик главного стебля; в естественных условиях плодоносят зонтики и главного стебля и боковых ветвей первого, второго и даже третьего порядков. Общее количество коробочек на 1 растении доходит до 200—250 штук. Коробочки при созревании не растрескиваются. Растение характерно неравномерностью созревания коробочек: первыми созревают коробочки на главном стебле затем на ветвях первого порядка, второго и т. д., и созревание зачастую растягивается на довольно продолжительное время (до месяца). Семена молочая имеют довольно твердую оболочку, средний вес которой ко всему семени равен 35% (30—37%). Содержание масла в семенах высокое, на абсолютно-сухое ядро доходит до 71,6%. При длительном стоянии на поле созревшие семена осыпаются. Молочай

Рис. 138. *Euphorbia esula* L. (Ориг.)

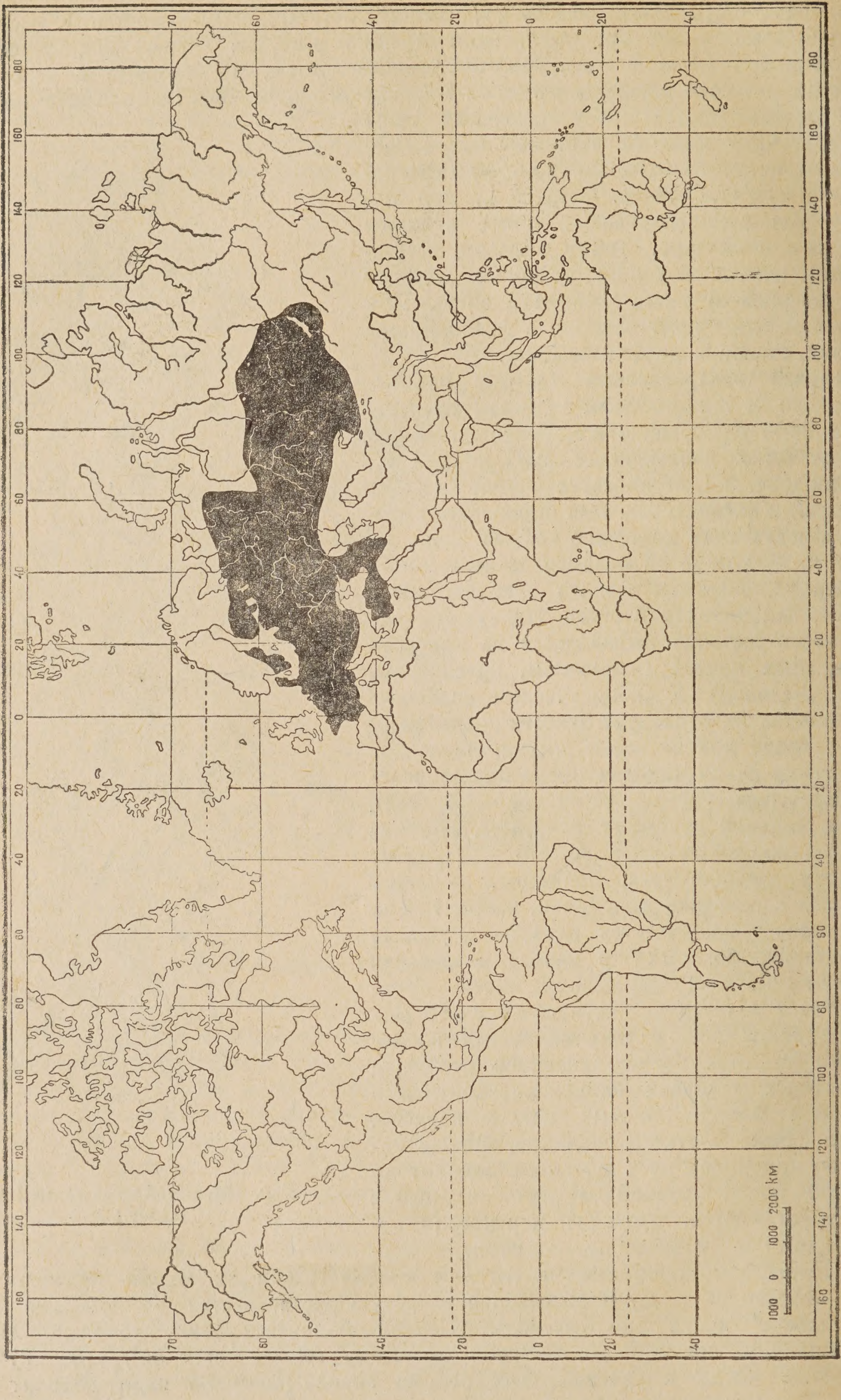


Рис. 139. Ареал естественного распространения *Euphorbia palustris* L. (Ориг.)

относится к растениям короткого дня. Реакция молочая на яровизацию еще не изучена.

Молочай лекарственный иногда повреждается гусеницей молочайного бражника (*Celeria euphorbiae* L.), которая изгрызает незрелые плоды и листья, и гусеницей молочайного шелкопряда — *Molocasoma castrensis* L. Из бактериальных и грибных заболеваний, наблюдавшихся на молочае, следует отметить ржавчину (*Uromyces euphorbiae* L.), темнооливковую плесень (*Cladosporium* sp.), пятнистость листьев (возможно, от грибка рода *Ramularia*), „увядание" (возможно, от *Fusarium* или *Verticillium*).

Отмеченные заболевания значительного ущерба растению не приносят.

Изучение болезней и вредителей молочая — дело ближайших дней. До сего времени этим делом еще никто не занимался, однако, в связи с вовлечением молочая в культуру, вопросы изучения болезней и вредителей, а также разработка мер борьбы с ними потребуют к себе срочного внимания.

История культуры. По мнению Christ, молочай лекарственный возделывался в глубокой древности и представляет собою исчезнувшее древнее культурное растение; в данное время в культуре известен среди населения различных стран как лекарственное, декоративное и масличное растение (Китай, США, СССР, Германия, Италия и др.).

В свое время (XVIII век) Фридрих Великий особым декретом обязал все монастыри разводить молочай лекарственный как самое полезное растение, которое потом и разводилось в Германии как лекарственное и дающее масло для освещения.

В сороковых годах XIX века этот же вид разводился как медицинское растение, жителями г. Чугуева на Украине.

В Западной Европе и в настоящее время он находит частичное применение в качестве лекарственного растения (народное средство): Южный Тироль — противолихорадочное средство, во Франкене скармливание зеленых растений является средством борьбы с тимпанитом у коров, в Швейцарии и районе Боденского озера молочай используется для извлечения заноз из рук, там этот вид фигурирует под названием „Trilus". Во французской фармакопее масло молочая (Oleum Euphorbiae lathyroides) примешивают к более дорогостоящему кротоновому и используют в качестве лечебного средства при солитере, коликах и злокачественных запорах.

Интродукцией этого растения в 1927 г. положено начало систематического изучения и всесторонней оценки с целью введения в культуру у нас в СССР. В данное время изучением молочая занимаются Всесоюзный институт масличных культур в Краснодаре, отдел новых культур Всесоюзного института растениеводства и опытная сеть Украинского института социалистического земледелия (Харьков).

Большое содержание масла в семенах, хорошая урожайность, нерастрескиваемость семенных коробочек при созревании, устойчивость к низким температурам весны и осени вызвали интерес к этому растению, и опыты последних 4—5 лет показали определенную перспективность разведения его в СССР.

Весенний посев в обычные для яровых растений сроки дает крайне неравномерные всходы (растянутость последних иногда доходит до 1 месяца и более), что, в свою очередь, влечет неравномерность созревания и препятствует механизации уборки.

В условиях Северного Кавказа декабрьский (8/XII) посев молочая (1932 г.) сравнительно с контрольным весенним ранним (26/III 1933 г.) показал, что всходы первого появились на 15 дней раньше и „что наилучшие результаты в смысле развития растений давал зимний срок посева молочая, а за ним шел ранний 14/III и, наконец, ранний 28/III посев занимал последнее место" (Шутко). Урожай семян при зимнем и ранних весенних посевах подтверждает вышеприведенные выводы следующими данными.

Влияние зимнего и других сроков посева на урожай семян
(Из Шутко)

Урожай	Варианты опыта. Время посева: зимний 8/XII	ранний 14/III	ранний 28/III	весенние сроки: 8/IV	15/IV	25/IV	4/V
В центнерах на гектар . .	21,48	14,25	12,23	13,32	13,68	12,50	13,00
В процентах к раннему (28/III) и позднему (4/V) срокам посева . .	+75,6	+16,5	100	+2,6	+5,2	—3,8	100

Районы возможной культуры определяются экологическими особенностями самого растения и экономическими предпосылками. Первые обусловлены требованиями растения к теплу (сумма температур за вегетационный период, примерно, 2500—3500° С, при безморозном периоде в 140—168 дней), требовательностью к влаге (300—400 мм осадков за лето). По этим признакам районами возможного разведения могут быть: Краснодарский и Орджоникидзевский края, Ростовская обл., лесостепь УССР, отчасти Воронежская обл. Эти районы могут быть значительно расширены при условиях подзимнего посева (и, возможно, при применении яровизации). По опытам Западносибирской масличной станции (Барнаул), посев под зиму дал, напр., хороший урожай и полную вызреваемость.

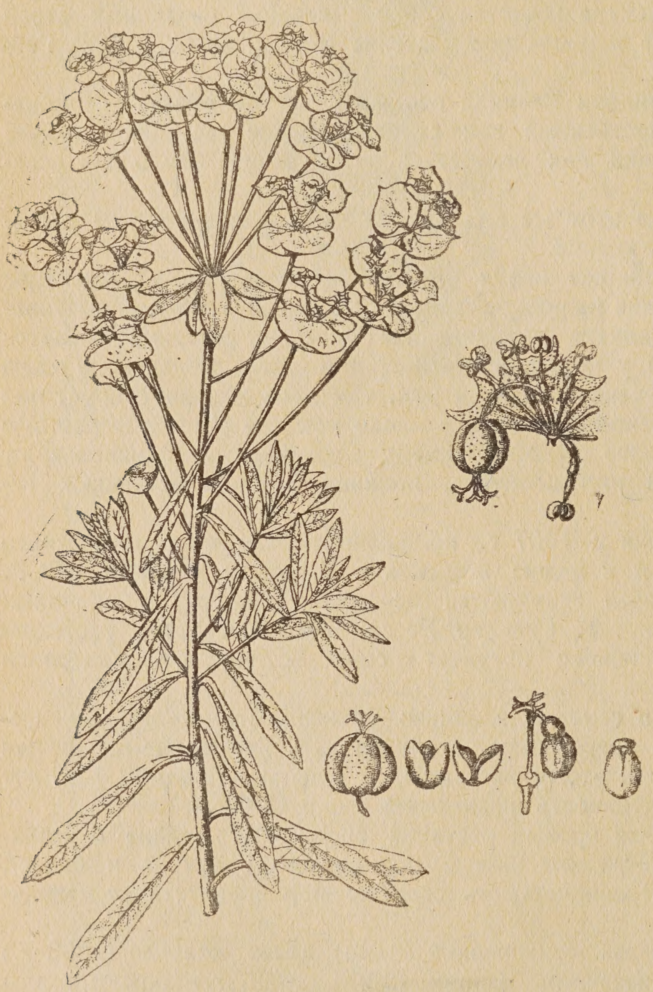


Рис. 140. *Euphorbia palustris* L. (Ориг.)

Хоз. значение молочая лекарственного в данное время определяется высокой масличностью семян этого вида. Молочайное масло может с успехом быть использовано, напр., в мыловаренной промышленности и др. Технологическая оценка масла показывает, что оно содержит в среднем 99,5% омыляемого жира и имеет хороший цвет и запах. Эти качества позволяют отнести это масло к разряду высокоценных, используемых в мыловарении на изготовление мыла лучшего качества.

Помимо этого, масло молочая издавна находило и находит применение в медицине (в том числе и народной) как слабительное средство („Cataputio mi-

nor" — старое название молочая и „Cataputia major" — старое название клещевины).

Жмых молочая сильно ядовит и может с успехом быть использован только как удобрение, а стебли после уборки семян могут быть хорошим топливом в степных безлесных районах, а также использованы в бумажной промышленности.

Химический состав семян, по данным Института масличных культур в Краснодаре, следующий (в процентах):

Фосфорной кислоты	0,777
Общего азота	2,728
Белкового азота	2,60
Сырой клетчатки	17,720
Сырой золы	2,730

Согласно исследованиям, проведенным в отделе новых культур Всесоюзного института растениеводства, содержание масла в семенах (на сухой вес) молочая 48—49%, иодное число 81,65—94,01, кислотное число 1,08—2,26. Масло невысыхающее, типа касторового. По указанию Шутко, в условиях Краснодара масло характеризуется следующими показателями: кислотное число 1,55, коэффициент омыления 196,231, рефракция при 40° C—1,441, удельный вес при 15° C—0,925, температура застывания — 18° C и процент ненасыщенных кислот в пересчете на олеиновую кислоту 0,77. Молочайный жмых сильно ядовит благодаря присутствию в нем рицина, обладающего сильно выраженными ядовитыми свойствами (доза в 0,03 г рицина молочая смертельна для человека).

Изменчивость. Данный вид обладает довольно значительной степенью варьирования следующих признаков: толщины оболочки семян, создающей неравномерные всходы, длины вегетационного периода, высоты растений, облиственности, урожайности и склонности к заболеванию (к фузариуму). Изменчивость химического состава семян молочая иллюстрируется данными географических испытаний, проведенных отделом новых культур. Так, довольно устойчивым признаком является выход масла в различных пунктах и в разные годы: 48,09—48,94% (на сухое вещество); иодное число и кислотное число подвержены относительно небольшим колебаниям.

Пункт	Год урожая	Процент масла	Иодное число	Кислотное число
Москва	1932	48,09	94,01	1,61
Отрада-Кубанская	1934	48,55	81,65	1,25
Херсон	1933	48,94	84,34	1,08
Кара-Кала (Туркм. ССР)	1934	48,67	84,32	2,26

В заключение следует отметить, что имеющиеся данные по изменчивости химического состава и морфологических признаков являются предварительными и недостаточны для более широких заключений.

Разновидностей молочая лекарственного систематикой в настоящее время не установлено. Началом этой работы следует считать предварительные отборы форм по различным хозяйственноценным признакам, проведенные в Краснодаре (элиты одновременно созревающих форм, с меньшей лузжистостью и т. д.).

Задачи селекции. Наличие некоторых отрицательных хозяйственных качеств — неравномерность созревания, частичная осыпаемость коробочек при больших ветрах, неравномерность появления всходов, большая лузжистость (до 35% оболочки) и склонность к заболеванию фузариумом — ставит в порядок дня задачу выведения сортов этого вида молочая, лишенных отмеченных недостатков. Селекционная работа в указанных направлениях начата Всесоюзным институтом масличных культур в Краснодаре с 1932 г. и уже дала положительные результаты: получены путем отбора формы с пониженной лузжистостью семян, с увеличенным весом семян

(до 57 г вместо 30—40), со степенью поражения фузариозом ниже 15%. Можно выразить убеждение, что дальнейшая углубленная селекционная работа позволит в ближайшее время получить ценные сорта с наиболее полным количеством хозяйственноценных признаков.

Введение в культуру молочая, наряду с научно-исследовательской и селекционной работой, осуществляется только в СССР.

Следует обратить внимание также на:

Euphorbia palustris L. — Молочай болотный.

Геогр. распр. Средняя Европа — от Южной Скандинавии и Англии до Испании, Северной Италии, Югославии, Румынии, Болгарии, Греции; Малая Азия. В СССР: от Ленинградской до Одесской, Днепропетровской, Ростовской, Сталинградской, Свердловской обл.; Кавказ, Закавказье, Урал, Сибирь, Алтай.

Во всех перечисленных странах и районах распространен в составе дикой флоры, по поймам рек, на сырых и сыроватых лугах, между кустарниками, образуя при этом иногда целые заросли.

Биология и экология данного вида совершенно не изучены. Нами впервые обращено внимание на это растение с целью привлечения его к использованию в качестве масличного растения (1936 г.). С весны 1937 г. были заложены первые опытные участки в различных зонах СССР.

Хоз. значение. В данное время можно указать на возможность использования этого молочая, исходя из предварительных данных химических анализов семян этого растения, которые указывают на него как на масличное растение (и возможно, каучуконосное?).

Химический состав семян молочая болотного, по данным Воробьева (1935), характеризуется следующими показателями: содержание масла на сухой вес равно 37,01%; удельный вес при 20° С—0,9328; иодное число 177,3; число омыления 189,7; рефракция при 40°—73,6 и число Генера 94,58. Из приведенной характеристики видно, что масло молочая болотного относится к быстровысыхающим и по иодному числу близко льняному и тунговому (у последнего иодное число 164). Это качество позволяет поставить проблему вовлечения в культуру молочая болотного с целью получения высококачественного технического масла, потребность в котором у различных отраслей народного хозяйства СССР огромная. Весьма возможно, что, идя путем привлечения в культуру отдельных представителей дикой флоры, мы сможем найти такие травянистые растения, которые смогут заменить тунг. Эта проблема актуальна и потому, что тунг является многолетним древесным растением, происходит из субтропических районов Китая и Японии и возможности разведения его у нас в СССР лимитируются территориальной ограниченностью наших влажных субтропиков. Кроме этих 2 видов молочая, и другие представляют практический интерес для использования. Так, вид *E. biglandulosa* Desf. (из трибы *Tithymalus* Scop.) является хорошим смолоносом, *E. esula* содержит в семенах много жирного масла и т. д.

ЛИТЕРАТУРА

Проханов Я. М. Монгольские и тунгутские молочаи. Изв. Акад. наук СССР, 1916—1927, I и II

Роллов А. Х. Дикорастущие растения Кавказа, их распространение, свойства и применение. Тифлис, 1908, 195.

Сергеева Н. Ф. Первые выводы селекционной работы с молочаем (*Euphorbia lathyrus* L.). ВНИИМК, 1934, вып. 7.

Станков С., Шалыганова О., Бохонов М. Дикорастущие масличные растения Горьковского края. Горький, 1935.

Шарапов Н. И. Дикорастущие жиромасличные растения дикой флоры СССР. Природа, 1939, № 2. Академия Наук СССР.

Шарапов Н. И. Новые жиро-масличные растения. 1939.

Шарапов Н. И. Образование запасных форм масла и белка в растениях в зависимости от климата. Сов. ботаника, 1938, № 1.

Шутко А. С. Молчай — *Euphorbia lathyrus* L. ВНИИМК, Краснодар, 1934 вып. 7.

Сем. Labiatae — Губоцветные

(Описание семейства см. Культ. флора, т. XVIII)

PERILLA L.—ПЕРИЛЛА

Чашечка колокольчатая, 5-раздельная, двугубая, верхняя губа 3-рассеченная, со средним зубчиком более мелким. Нижняя губа 2-лопастная, внутри зева голая. Венчик почти равен длине чашечки. Лопасти короткие. Тычинок 4, прямых, равных венчику. Пыльники 2-гнездные, лопасти яйцевидные, параллельные или расходящиеся. Орешки сухие, голые. Цветки расположены в кистях, в пазухах прилистников; верхушечные расположены на верху ветвей.

Linn Gen. Pl. Ed. VI (1764), 578. Bentham. Labiatarum Cenera et species (1836), 166. Hooker. Fl. Brit. India (1885), 646. Briequet in Engler und Prantl. Natürl. Pflanzenfam. IV Teil., 3 Abt. (1897), 326. Bailey. Stand. Cycloped. of Horticult. V (1919), 2553. *Melissa* Petri. Harduini Gustodis Animadver. bontanicar. spec. alter. (1763), 28. *Dentidia*. Loureiro. Flora Cochinchinen. (1788), 447.

Геогр. распр. Северная Индия, Индо-Китай, Китай, Япония.

Perilla L. имеет довольно широкое географическое распространение, вышедшее далеко за пределы своей родины: Корея, Манчжурия, дальневосточные районы СССР, европейские страны, Африка, Северная Америка. В культуре известны 2 вида: *P. ocymoides* L. и *P. nankinensis* Decne. В Китае и Японии оба вида возделываются как масличные культуры. Из семян их добывается скоровысыхающее масло, имеющее применение в лако-красочной промышленности, а также обладающее изоляционным свойством. Оно находит себе применение и в энергетической промышленности. Вегетативные части обоих видов содержат эфирные масла идущие на потребности кондитерской промышленности. *Perilla nankinensis* Decne, кроме указанных видов использования, культивируется как декоративное растение.

Рис. 141. Лист *Perilla ocymoides* L. (Ориг.)

Ключ для определения видов рода Perilla

1. Листья морщинистые, широко-овальной формы с заостренной вершиной, городчатым краем с небольшим клиновидным основанием. Цветок крупный — 5—8 мм, венчик белый, вдвое больше чашечки, пыльники белые или слегка розоватые находятся на уровне края венчика. Семена крупные, длина — 1,5—2 мм, ширина 1—1,5 мм . . . . **P. ocymoides L.**
2. Листья яйцевидно-клиновидной формы, с крупнопильчатым, волнообразным махровым краем с сильно заостренной вершиной, со сбежистым основанием; цветок мелкий, длина его 4—6 мм, венчик розовый, немного больше чашечки, лопасти его слегка выступают за лопасть чашечки и отгибаются в стороны; пыльники фиолетовые, чуть выступают за края венчика; семена мелкие — в длину 0,75—1 мм, в ширину 0,5—0,75 мм . . . . **P. nankinensis Decne**

Рис. 142. Лист *Perilla nankinensis* Decne. (Ориг.)

1. Perilla ocymoides L.

Крупный однолетник с прямым 4-гранным, наверху округло-желобчатым стеблем, в среднем до 95 см высоты, покрытым редкими белыми волосками. Листья длинночерешковые, широко-овальные с заостренной вершиной, с клиновидным основанием, морщинистые, с городчатым краем, с обеих сторон несущие рассеянные, а снизу по жилкам густо сидящие волоски. Соцветия пазушные, кистевидные, на крепко стоящих ножках, длиною 6—12 см. Цветоножки короткие, горизонтально отходящие; прицветники немного длиннее их, линейно-ланцетные. Чашечка густо опушенная волосками, бокальчатая, книзу расширенная, зубцы ее дельтовидные, крепкие, заостренные, при плодах сильно разрастается, в основании расширяется, вверху суживается. Венчик вдвое длиннее чашечки, лопасти зева короткие. Орешки неправильно-трехгранные, округло-плосковатые с сетчатой поверхностью.

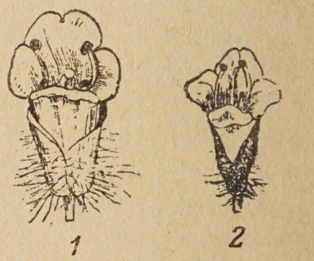


Рис. 143. Цветки: *1 — Perilla ocymoides* L.; *2—Perilla nankinensis* Decne, 8/1. (Ориг.)

Linn. Sp. pl. ed. 2 (1762), 832. Bentham. Labiat. Gen. et spec. (1836), 166. Bentham in DC. Prodr. XII (1885), 163. Hooker Fl. Brit. India (1885), 646. Forbes and Hemsley. Index Flor. Sinensis (1902), 272. Комаров. Флора Манчжурии (1907), 338. *Melissa maxima* Petri. Harduini Custodis Animadver. botanicar. spec. alter. (1763), 628. *Ocymum frutescens* Linn. Sp. Pl. ed. 2 (1762), 832. *Melissa cretica* Loureiro. Flora Cochinchinensis (1788), 445.

Геогр. распр. Дико — Восточная Индия, Индо-Китай, Китай. Культивируется издавна в странах: Японии, Китае, Корее, Манчжурии и дальневосточных районах СССР. За последние 10 лет вводится как полевая культура в Европейской части СССР: Украинская ССР, Краснодарский и Орджоникидзевский края, Закавказье.

История изучения. Несмотря на сравнительную давность культуры вида *Perilla ocymoides* L., он еще мало изучен. По различию морфологических признаков, заключающемуся в расположении цветков в соцветиях, С. Л. Соболев этот вид подразделяет на 2 формы: первую — с сегментальным расположением цветков он называет *P. segmentiformis* Sobol., вторую — с крестообразным расположением цветков — *P. cruciformis* Sobol. Форму *segmentiformis* он отличает, кроме того, по зеленым стеблям и светлой окраске семян; форму *cruciformis* — по стеблям, окрашенным антоцианом, и темной окраске семян.

З. Н. Жеребиной установлено, что *P. ocymoides* различного географического происхождения имеет свои особенные, резко отличные признаки, характеризующие 2 отдельные географические группы: японскую и корейско-китайскую. Несомненно, что резкая обособленность этих групп явилась как результат длительного воздействия эколого-географических условий на местах произрастания этого вида.

Эти группы отличаются друг от друга по длине вегетационного периода, высоте роста растений, окраске стебля, поверхности и величине листьев, форме куста, форме и величине соцветий, величине чашечек, величине и цвету семян. К делению *P. ocymoides* на 2 географические группы мы присоединяемся и в свою очередь в каждой из указанных групп мы выделяем по 2 экологических типа. Таким образом, мы выделяем 4 экологических типа, которые отличаются друг от друга целым рядом особых признаков.

Биология. Семена периллы скоро теряют всхожесть. Чтобы обеспечить наивысший процент всхожести, необходимо пользоваться семенами урожая истекшего года, при условии хранения их в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Перилла чувствительна к заморозкам и осенних заморозков совершенно не переносит.

Понижение дневной температуры в период цветения удлиняет его в 2—2$^1/_2$ раза; температура +30 — 35° создает нормальные условия для цветения, которое протекает в течение 8—12 дней. Перилла относится к растениям, у которых период до цветения занимает бо́льшую часть всего вегетационного периода. У позднеспелых форм японского происхождения он занимает от $^4/_5$ до $^5/_6$ всего вегетационного периода. У более скороспелых форм корейско-китайского происхождения он занимает от $^2/_3$ до $^3/_4$ всего вегетационного периода. Замедленный темп развития периллы наблюдается в первый период ее жизни — период появления первых 4—5 пар листьев. Удлинение вегетационного периода у экотипов японской группы происходит за счет периода развития вегетативных органов. Период развития генеративных органов, процесса генерации и плодоношения мало различается во времени у обеих географических групп.

Перилла не в меньшей степени требовательна к влаге. Наибольшую потребность во влаге растения испытывают в начале своего развития и в период перед цветением. В остальное время перилла легче переносит недостаток влаги. Суховеи юго-востока причиняют сильные ожоги растениям.

Перилла требует богатой питательными веществами почвы. Она дает значительные колебания в урожае, в зависимости от характера и качеств почвы. При фосфорном удобрении повышает выход продукции.[1]

[1] Данные отчета Дальневосточной оп. ст. ВИР за 1934 г.

Перилла чрезвычайно сильно сокращает вегетационный период на коротком дне. При воздействии на периллу света при 8-часовом дне, с 7 часов утра до 15 часов, от начала всхода до начала цветения выявлено, что растения при таком коротком дне сильно угнетены, имеют слабые стебли, бледно окрашенные листья; при переводе их на длинный день в начале цветения большинство из них вступает во вторичное вегетативное развитие с последующим развитием генеративных органов. При воздействии на периллу 10-часового дня растения имеют менее угнетенный вид, но все же зеленая окраска листьев бледнее обычной и при переводе в начале цветения на длинный день некоторые растения дают вторичное вегетативное развитие с последующим развитием генеративных органов. В результате воздействия 12-часового дня растения имели по окраске нормально зеленый цвет листьев и довольно развитые стебли; при переводе на длинный день в начале цветения растения сократили период до цветения на 35 дней, не дав вторичного вегетативного развития.

Такая сильная реакция периллы на короткий день открывает широкую возможность использования этого свойства для выведения урожайных сортов периллы путем скрещивания раннеспелых экотипов с позднеспелыми урожайными экотипами японской группы.

Опыление. Процесс опыления происходит в момент растрескивания пыльников в то время, когда бутон готов к раскрытию. Расположение органов цветка — пыльников и рыльца — значительно способствует самоопылению. Лопасти рыльца слегка заходят под пыльцевые мешки. Пыльцевые мешки содержат небольшое количество пыльцы, но уже при растрескивании пыльников пыльца, высыпаясь, попадает на лопасти рыльца. Случаи перекрестного опыления не исключены, в особенности, если с периодом цветения совпадает выпадение осадков с понижением температуры. Избыточная влажность и понижение температуры замедляют процесс созревания пыльцы, и растрескивание пыльников наступает уже после того, как произойдет раскрытие бутона. При большой влажности пыльца имеет жирную, липкую консистенцию и высыпание ее из пыльцевых мешков затруднено. В этом случае на помощь опылению приходят пчелы и осы, которые в массе привлекаются запахом эфирных масел периллы и наличием нектарников в чашечках цветков периллы. Поскольку момент раскрытия пыльников наступает в то время, когда цветки раскрыты, имеются все данные для перекрестного опыления.

Искусственное скрещивание периллы технически весьма затруднено вследствие очень мелких цветков и их большой чувствительности к механическим повреждениям.

В целях наименьшего повреждения органов цветка для кастрации лучше всего употреблять препаровальную иглу с затупленным или плосковатым концом. Соцветия периллы, изолированные в стадии бутонизации, дают нормальное завязывание плодов. Это обстоятельство указывает на аутофертильность периллы.

Происхождение. Перилла является культурным растением восточноазиатских стран: Китая, Японии, Кореи и Манчжурии. Родиной периллы считают Северную Индию (Гималаи), Индо-Китай и Китай, где перилла встречается в диком виде.

История культуры. В странах Восточной Азии культура периллы известна уже давно. Корейцы и китайцы периллу возделывают как грядковую огородную культуру; из семян ее добывают кустарным способом масло, которое употребляют в пищу, а также для изготовления олифы и лаков. Мировые площади по этой культуре невелики, и она не приобрела большого экономического значения в странах ее возделывания, за исключением Японии, которая, культивируя периллу, занимается сбытом ее, экспортирует не только продукцию своего производства, но скупает перилловые семена и масло из Кореи и Китая для экспорта в европейские страны. Однако, несмотря на высокие качества масла, культура периллы имеет ничтожное значение на мировом масличном рынке и среди масличных культур не занимает определенного места. Статистические данные по культуре периллы — посевные площади, валовой сбор продукции — обычно идут в общей

рубрике „прочие масличные“. Поэтому проследить за ходом развития этой культуры и дать экономический обзор по ней не представляется возможным. По данным Левковича, производство периллового масла в Японии достигает 5 451 600 литров; по данным Бауэра, оно достигает 4000—5000 т.

Районы культуры. Основными районами культуры периллы в Японии являются: северная часть о-ва Хон-сю, Saitama, Chiba и Ibaraki. В Манчжурии перилла возделывается в провинциях: Гиринской и Хейлуньцзянской.[1]

В СССР старым районом возделывания периллы является Дальний Восток. В течение последних 10 лет перилла стала возделываться в новых районах Европейской части СССР — на Украине, в Краснодарском и Орджоникидзевском краях и в Закавказье. Со стороны НКЗ СССР культуре периллы, как перспективной и имеющей важное значение для лако-красочной промышленности, уделяется большое внимание. В результате этого за последние 5 лет наблюдается быстрый рост посевных площадей этой культуры.

Годы	1933	1934	1935	1936	1937	1938
Посевные площади в гектарах	1800	—	7900	14 000	15 800	16 800

Хоз. значение. В с.-х. производстве Советского Союза перилла культивируется с целью получения из ее семян жирного масла. Ценные химические и физические качества масла дают возможность широкого разностороннего использования его. Высыхающая способность перилового масла выше льняного и ставит его наряду с тунговым. Краски, лаки, изготовленные из перилового масла, являются ценнейшими, как дающие лучшую по тонкости и эластичности пленку. При покраске металлических и деревянных частей пленка не образует трещин при деформации этих частей, происходящей от разности температур воздуха и воды.

Перилловое масло имеет спрос и применение в технотканевой промышленности при изготовлении непроницаемой для воды и воздуха ткани, а также в резиновой промышленности при изготовлении высококачественной резины. Перилловое масло обладает редким свойством диэлектрика и может служить изоляционным материалом для электропроводов токов высокого напряжения. В связи с этим оно приобретает важное значение при прокладке речных и морских кабелей. Из перилового масла вырабатываются типографские краски и туши.

Перилловое масло имеет лечебные свойства: из него изготовляется противолепрозный препарат. Пищевое значение перилового масла играет значительную роль в Китае, Корее, Манчжурии и Японии. В Японии из листьев периллы вырабатывается эфирное масло, имеющее спрос в кондитерской промышленности. Перилловое масло, обладающее высокоценными качествами, приобретает важнейшее значение в связи с возможностью разностороннего применения его в важнейших отраслях промышленности Советского Союза: авиационной, судостроительной, авто-тракторной и энергетической.

Несмотря на малую изученность культуры периллы, имеется ряд биохимических исследований, характеризующих константы перилового масла различного происхождения.

Данные указанных исследований говорят о значительном варьировании процента кислотности и иодного числа в зависимости от географического происхождения периллы.

Химический анализ семян периллы на содержание жира, проведенный А. И. Ермаковым в биохимической лаборатории Всесоюзного института растениеводства, указывает на корреляционную зависимость между содержанием жира и окраской семян.

Данные нижеприведенной таблицы говорят о том, что образцы и сорта корейской группы с светло окрашенными семенами, розоватыми имеют наибольший процент жира. Также большой процент жира имеют сорта и образцы японской группы с семенами зеленовато-землистого цвета. Образцы и сорта японской группы с белыми семенами имеют процент жира несколько ниже, хотя сорт Урожайная

[1] Данными о районах возделывания периллы в Китае и Корее не располагаем.

имеет 45% жира. Образцы и сорта корейско-китайской группы с коричневыми семенами имеют наименьший процент жира.

Исследователи	Происхождение периллы	Удельный вес	Кислотность	Коэффициент омыления	Иодное число
Ждан-Пушкин	Кубань	0,9304	Не указ.	190,06	203,05
Tsujimoto	Япония, Хокайдо	0,9342	1,31	193,48	196,45
	Япония, Аошорт	0,9346	1,90	192,17	201,82
	Япония, Хокайдо	0,9342	2,79	193,88	196,75
Гарднер	Иокагама	0,937	4,3	193,4	193,30
Гарднер и Гомдт	Orient	0,935	7,0	193,1	198,8
ВИР	Кипр	0,930	7,0	190,5	185,0
Бауер	Кипр	0,930	7,0	187,4	204,3
Любарский	Дальний Восток	Не указ.	1,11	192,25	206,32
Аджаметск. оп. ст.	Закавказье	0,930	2,55	192,29	188,84
	Закавказье (*Perilla nankinensis*)	0,930	1,85	198,18	180,16
Гарднер	Япония (*Perilla nankinensis*)	0,937	4,3	193,4	193,3

№№ каталога ВИР	Происхождение образцов и название сортов	Окраска семян	Процент жира
	Японская группа		
126	Дальневосточная оп. ст. ВИР, Приморская	Зеленовато-землистая	44,0
133	„ „ „ Медуза	„	44,0
137	Дальневосточная, Посьетский район	„	43,1
138	„ Лянчихе	„	45,1
139	„ Посьетский район	„	42,5
140	„ „ „	„	43,1
128	Дальневосточная оп. ст. ВИР, сорт Восток	Белая	40,0
132	„ „ „ „ „ Изумруд	„	42,6
134	„ „ „ „ „ Урожайная	„	45,0
	Корейско-китайская группа		
127	Дальневосточная оп. ст. ВИР, сорт Корейская	Розоватая	47,0
130	„ „ „ „ Новинка	„	47,5
151	Дальневосточная, Ольгинский район	„	47,6
131	Дальневосточная оп. ст. ВИР, сорт Чернуха	Коричневая	40,9
129	„ „ „ „ Лянчихе	„	42,0
145	Дальневосточная, Шкотовский район	„	38,95
149	„ Биробиджанский район	„	43,4
150	„ Шмаковский район	„	42,0
152	„ Ольгинский район	„	43,5
162	„ Сучанский район	„	37,2

Отходы маслобойной промышленности — перилловый жмых — могут быть использованы в корм скоту. По своим качествам перилловый жмых не уступает другим жмыхам, а по содержанию белка является наиболее богатым.

Род жмыхов	Влажность	Сырой белок	Жир	Безазот. экстракт. вещества	Клетчатка	Зола
Льняной	10,0	33,5	8,6	31,7	8,7	6,5
Подсолнечный	9,2	36,4	11,0	22,9	14,0	6,5
Конопляный . .	12,0	31,8	10,0	18,0	20,2	8,0
Перилловый . .	10,4	37,0	8,6	24,4	12,6	7,0

Изменчивость. Морфолого-систематическое изучение сравнительно небольшого количества образцов различного происхождения показало значительное разнообразие форм периллы, позволившее выделить 19 признаков, в соответствии с которыми удалось установить географическую разницу отдельных групп и выявить внутри их экотипические характеристики.

В основу деления на географические группы взяты признаки, комплексные и устойчиво удерживаемые при различных внешних условиях. Такими признаками будут: величина цветков, семян, величина кистей форма и величина листьев, длина вегетационного периода и высота растений.

Деление на экологические типы в пределах географических групп проведено по признакам, характеризующим более узкие экологические группы по величине и окраске семян, форме соцветий, форме куста, длине вегетационного периода, высоте роста.

Схема изменчивости периллы

Признаки морфологические

Размер цветка:	крупный — 5—8 мм дл. мелкий — 4—6 мм дл.
Размер зрелой чашечки:	крупная — 1,3 см средняя — 0,8 см мелкая — 0,5 см
Число цветков на цветоносах:	от 30—45 25—30 15—25 5—15

Признаки семян

Размер семян:	крупный — 1,5—2 см мелкий — 1—1,5 мм
Окраска семян:	белая розовато-серая серо-землистая коричневая
Оболочка:	мягкая твердая
Поверхность листа:	морщинистая слабо морщинистая
Величина листа:	крупный (дл. 12—13 см, шир. 8—9 см) мелкий (дл. 9—11 см, шир. 6—7 см)
Окраска листьев:	темнозеленая зеленая
Высота растения:	высокие (120—150 см) среднее (90—120 см) низкорослое (60—90 см
Окраска стебля:	зеленая фиолетовая
Толщина стебля:	толстый (2—3 см) тонкий (0,8—1,5 см)
Ветвистость:	формы сильно ветвистые (6—12 пар ветвей) формы мало ветвистые (4—6 пар ветвей)
Формы куста:	широко-раскидистая, отклон. ветв. 55—60° округло-компактная, отклон. ветв. 45—50° тесно сомкнутая, отклон. ветв. 25—35°

Признаки биологические

Вегетационный период:	поздние формы средние ранние
Осыпаемость:	сильная средняя слабая

Ключ для определения географических групп (proles)

1. Растение крупное, позднеспелое или среднеспелое, высокорослое, достигающее в среднем 125 см. Стебель зеленый, ветвистый, куст широко-раскидистый. Листья крупные морщинистые, на верхней стороне листа имеются выпуклости в виде валиков, а между ними вдоль жилок узкие углубления в виде желобков. Соцветия кистевидные, крупные, достигающие в длину 10—12 см, цветок крупный, длина его 0,6—0,8 см.

Рис. 144. *Perilla ocymoides* L. ecotipus *tardiflorus* Bab.—позднеспелый японской группы и его соцветие. (Ориг.)

Чашечка в период созревания семян достигает длины 1,3 см. Семена крупные, достигают длины 2 мм, ширины 1,5 мм. Семена зеленовато-землистого или белого цвета . . . . Pr. **japonicus** Bab.

2. Растение среднеспелое, 90 см высоты в среднем, стебель большей частью окрашен антоцианом различной интенсивности. Листья слабо морщинистые, не очень крупные. Соцветия кистевидные, иногда при сильной ветвистости их образуют метелку. Размер кисти колеблется от 5 до 10 см в длину. Цветок мелкий, имеет в длину от 0,4—0,5 мм. Чашечка в период созревания достигает 0,9 см. Семена мелкие, имеют в длину 1,5 мм, в ширину 1,0 мм. Окраска семян розовато-серая или коричневая . . . . Pr. **koreyo-sinensis** Bab.

Ключ для определения экотипов

I. Proles *japonicus* Bab.

1. Растения позднеспелые, высокорослые, достигающие в среднем 135 см. Стебель зеленый, иногда бурый, ветвистый; куст широко-раскидистый. Семена крупные зеленовато-землистые или буро-серые с твердой оболочкой . . . . Ecotipus **tardiflorus** Bab.

— Растения среднеспелые, достигающие высоты в среднем 120 см. Стебель зеленый, ветвистый, куст компактно-раскидистый, семена крупные, белые с мягкой оболочкой . . . . Ecotipus **intermedius** Bab.

II. Proles *koreyo-sinensis* Bab.

2. Растения среднескороспелые, достигающие высоты в среднем 110 см. Куст тесно сжатый; соцветия сильно ветвящиеся, метельчатовидные, состоящие из кистей, размер которых колеблется от 5 до 10 см. Семена мелкие, розовато-серые и светлокоричневые с мягкой оболочкой . . . . Ecotipus **mediomaturatus** Bab.

— Растения скороспелые, низкорослые, ветвистые; куст округло-компактный. Соцветия ветвящиеся, семена мелкие, коричневые . . . . Ecotipus **maturatus** Bab.

Рис. 145. *Perilla ocymoides* L. ecotipus *intermedius* Bab. — среднеспелый японской группы и его соцветие. (Ориг.)

I. Proles **japonicus** Bab. — **Японская группа.** Продолжительность вегетационного периода до 6 месяцев. Растения мощные, высокорослые, ветвистые; куст раскидистый. Листья крупные, имеют в длину 12 см, в ширину 9 см, зеленые, широко-овальные с заостренной вершиной, городчатым краем, клиновидным основанием, морщинистые, стянутые по жилкам и образующие сверху выпуклости в виде валиков, а между ними узкие бороздки, идущие по жилкам. Соцветия крупные, сидят в пазухах листьев и на вершине ветвей и главного стебля, одиночные или с 1 или с 2 сопутствующими кистями меньшего размера. Кисти располагаются на ветвях, начиная с середины их по направлению к вершине; мелкие кисти расположены обычно в нижней части растения; крупные кисти, достигающие 12 см длины, несут до 35—45 цветков. Чашечка при созревании семян увеличивается в длину от основания до конца чашелистиков и достигает 1,3 см. При созревании чашечка расширяется в основании, вверху суживается. Семена крупные, зеленовато-землистого, бурого и светлосерого цвета. Биологической особенностью растений этой группы является раннее сбрасывание всех или части листьев, наступающее в начале созревания семян и заканчивающееся к моменту уборки. Растение распространяет резкий лимонный запах, особенно сильно проявляющийся в период цветения.

Рис. 146. *Perilla ocymoides* L. ecotipus *mediomaturatus* B a b. — среднескороспелый корейско-китайской группы и его соцветие. (Ориг.)

1. Ecotipus **tardiflorus** Bab. — Позднеспелый. Продолжительность вегетационного периода до 6 месяцев. Растение высокорослое, достигающее в среднем 135 см высоты (крайние варианты 125—150 см). Растение ветвистое, куст широко-раскидистый, ширина его почти равняется высоте. Семена крупные, зеленовато-землистого или зеленовато-бурого цвета.

Выделен на сортах, выведенных Дальневосточной опытной станцией Всесоюзного института растениеводства, Приморская и Медуза, с привлечением местных образцов, полученных из Посьетского района.

2. Ecotipus **intermedius** Bab. — Среднеспелый. Продолжительность вегетационного периода 5—5,5 месяца. Растения достигают в среднем 120 см высоты, ветвистые, куст раскидистый, но вершина его округло-компактная. Семена крупные, белые или светло-серые с мягкой оболочкой.

Выделен на сортах, выведенных Дальневосточной опытной станцией Всесоюзного института растениеводства, Урожайная, Восток и Изумруд.

Рис. 147. *Perilla ocymoides* L. ecotipus *maturatus* B a b. — скороспелый корейско-китайской группы и его соцветие. (Ориг.)

II. Proles **koreyo-sinensis** Bab. — **Корейско-китайская группа.** Продолжительность вегетационного периода в среднем около 4—5 месяцев (135 дней). Стебель окрашен антоцианом, изредка зеленый. Листья слабо морщинистые и мельче, чем у

японской группы: длина их 10 см, ширина — 8 см. Опадение листьев не наступает ко времени начала созревания семян. Часть листьев засыхает на растениях, не опадая, и остается в сухом виде до обмолота. Листья слабо морщинистые. Соцветия большей частью короткие — от 6 до 9 см длины. Цветки мелкие, чашечки в зрелом состоянии достигают 0,9 см, семена мелкие (в длину 1,5 мм, в ширину 1 мм), розовато-серые и коричневые.

1. Ecotipus **mediomaturatus** Ba b. — Среднескороспелый. Продолжительность вегетационного периода до 5 месяцев, высота их в среднем 120 см, растения ветвистые, куст тесно сжатый, ветви в высоту почти достигают одного уровня с вершиной главного стебля. Соцветия сосредоточены в верхней части ветвей и главного стебля, занимая не более $^1/_4$ длины их, ветвящиеся, метельчатовидные, некрупные, семена мелкие, розовато-серые с мягкой оболочкой.

Выделен на сортах, выведенных Дальневосточной опытной станцией Всесоюзного института растениеводства, Корейская и Новинка, и местных образцах, полученных из Ольгинского района и Лянчихе.

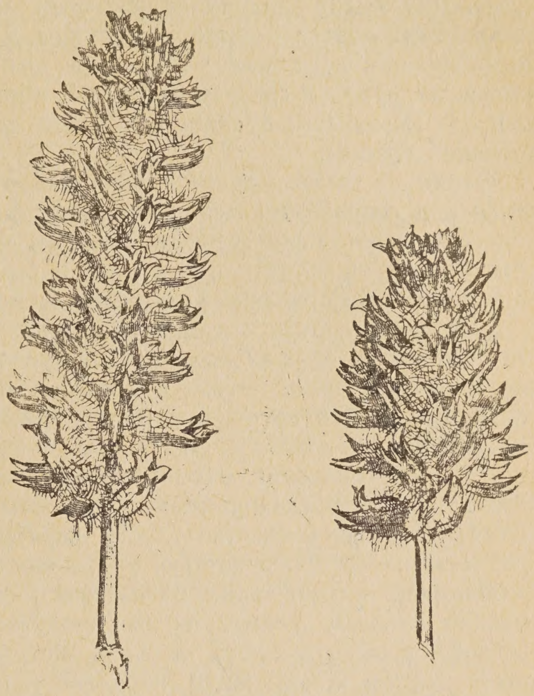


Рис. 148. Крупные и мелкие соцветия периллы в стадии созревания семян. (Ориг.)

2. Ecotipus **maturatus** Ba b. — Скороспелый. Продолжительность вегетационного периода 125—135 дней. Растения низкорослые, достигающие 80—90 см высоты, ветвистые, куст округло-компактный. Соцветия равномерно расположены по всему растению по 2—3 пары в пазухах листьев. Соцветия крупные, длиною 10—12 см. Чашечки мелкие (0,9 см длины). Семена мелкие, коричневые, в длину 1,2 мм, в ширину 1,0 м.

Рис. 149. Семена различных экотипов *Perilla ocymoides* L.:

I — ecotipus *tardiflorus* Ba b. (позднеспелый) (ориг.);
II — ecotipus *intermedius* Ba b. (среднеспелый) (ориг.);
III — ecotipus *mediomaturatus* Ba b. (среднескороспелый) (ориг.);
IV — ecotipus *maturatus* Ba b. (скороспелый) (ориг.); $^5/_1$.

Выделен на сорте, выведенном Дальневосточной опытной станцией Всесоюзного института растениеводства, Чернуха, и образцах, полученных из Шкотовского, Шмаковского, Бирабиджанского и Сучанского районов.

Селекция. В связи с требованиями промышленности перед опытными учреждениями стоит задача выведения сортов периллы, обладающих высоким содержанием

*

жира, урожайностью, неосыпаемостью, иммунностью к болезням и вредителям и удобных для механизированного ухода и уборки. Большое разнообразие форм периллы, встречающихся на Дальнем Востоке, может служить основным исходным материалом для селекционной работы в условиях новых районов возделывания этой культуры — в УССР, в Краснодарском и Орджоникидзевском краях и в Закавказье. Для УССР наилучшим исходным материалом для селекции будут скороспелые экотипы корейско-китайской группы. Для Краснодарского и Орджоникидзевского краев лучшим исходным материалом для селекции будут среднеспелые образцы японской группы и среднескороспелые образцы корейско-китайской группы и, наконец, для Закавказья лучшим исходным материалом явятся позднеспелые образцы японской группы.

Одним из самых крупных недостатков периллы является сильная осыпаемость семян при созревании. Все имеющиеся сорта периллы страдают осыпаемостью семян при созревании. Единственным методом борьбы против потерь урожая являются пока агротехнический прием ранней и быстрой уборки периллы, дозревание семян ее в снопах и осторожный обмолот семян на больших разостланных брезентах.

Выведение сортов с компактным кустом, высоким расположением соцветий на стебле и ветвях даст возможность организовать механизированную уборку периллы, тем самым избежать потерь и повысить продуктивность сорта.

До последнего времени в селекционной работе с периллой селекционеры пользовались методом отбора. Перилла, имея большой коэффициент размножения, может дать в 2—3 года сорт, окончательное формирование которого может быть закончено в период предварительного и элитного размножения. Сорта периллы, имеющиеся в с.-х. производстве СССР, наряду с ценными в хозяйственном отношении признаками, — скороспелостью, урожайностью, компактностью куста, иммунностью к болезням,—имеют также очень много отрицательных признаков, которые чрезвычайно сильно влияют на их продуктивность: осыпаемость, заболеваемость, увядание, рыхлость куста и т. д. Устранение отрицательных качеств у имеющихся сортов и популяций периллы только методом отбора вряд ли возможно, и поэтому перед селекционером стоит проблема изыскания и применения других методов селекции для скорейшего выведения новых сортов, отвечающих запросам нашего социалистического сельского хозяйства. Селекционная работа с периллой должна встать на путь межсортового скрещивания, однако, с тем чтобы во втором и третьем поколениях потомства перейти на внутрисортовое скрещивание.

Дальневосточные сорта и популяции периллы экотипически чрезвычайно сильно различаются между собой. Среди них имеются раннеспелые, среднемасличные, различной урожайности и иммунности к заболеваниям, низкорослые и не удобные для механизированной уборки по строению куста.

С другой стороны, имеются формы и сорта позднеспелые и скороспелые, высокомасличные, урожайные, иммунные к болезням, с высоким расположением соцветий на ветвях, с компактным, удобным для механизации кустом. В основу выведения сорта должны быть положены подбор пар и межсортовое скрещивание. Различие вегетационного периода разных экотипов и сортов, а также и разные сроки их цветения не могут служить препятствием для проведения межсортовых скрещиваний, хотя разница в сроках цветения между раннеспелыми и позднеспелыми достигает 30 и 40 дней. Так, напр., набор дальневосточной коллекции периллы, высеянной 18 апреля (Шунтук), дал резкие колебания в сроках цветения. Раннеспелые образцы зацвели в половине июля, среднеспелые — в начале и середине августа, позднеспелые — в конце августа и начале сентября. Используя свойство периллы сокращать вегетационный период на коротком дне (путем прикрытия — затенение растений мульчированными кабинами), можно достичь одновременного цветения ранних и поздних экотипов периллы, что необходимо для проведения межсортового скрещивания.

Помимо устранения отрицательных свойств периллы: осыпаемости, раскидистости и рыхлости куста, низкого прикрепления нижних ветвей от уровня земли,

низкого прикрепления соцветий и т. д. — задачей селекционной работы является выведение высокоурожайных и высокомасличных сортов. Среднескороспелые экотипы корейской группы являются одними из наиболее масличных образцов и сортов, но страдают значительной осыпаемостью. С другой стороны, позднеспелые экотипы японской группы с семенами серо-землистого и зеленоватого цвета также отличаются довольно высокой масличностью, но меньшей осыпаемостью. Путем применения скрещивания различных экотипов можно добиться выведения сорта с высокой масличностью, с незначительной осыпаемостью, высокой урожайностью и компактностью куста.

ГЛАВНЕЙШИЕ СОРТА

1. **№ 30.** Куст средней высоты (30—90 см), ветвистый (в сильно сгущенных посевах ветвей почти не образуется), компактный. Стебель и ветви зеленые, но перед созреванием становятся красными. Листья средней величины, зеленые, перед созреванием краснеют. Кисть длинная, 10—12 см длины, ветвящаяся, многоцветковая. Семена темнокоричневые, мелкие. Вес 1000 семян 2,3—3,7 г, семена мягкие, легко раздавливаются руками.

Выведен Украинским институтом соцземледелия в 1932 г. методом многократного индивидуального отбора из образца Всесоюзного института растениеводства, полученного с Дальнего Востока.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт скороспелый, от всходов до созревания 106—127 дней.

Районы распространения. Южная часть Харьковской обл., Полтавская, Винницкая обл., северо-восточная и южная части Киевской, северная часть Днепропетровской и северная часть Одесской обл.

2. **Новинка.** Куст средней высоты (100—125 см), ветвистый, главный стебель и ветви почти на одной высоте. Куст сомкнутый. Стебель и ветви зеленые. Листья средней величины, слабо морщинистые. Кисть ветвящаяся, состоит из нескольких пар кистей различной величины. Кисти расположены в верхней части стебля и ветвей. Семена розовато-серые. Вес 1000 семян в среднем 3,5 г.

Выведен Дальневосточной опытной станцией Всесоюзного института растениеводства в 1934 г. методом многократного индивидуального отбора из местного образца.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднескороспелый, от всходов до созревания 125—135 дней, созревание равномерное. Содержание масла 47,5%.

Районы распространения. Приморский край.

3. **№ 501.** Куст средней высоты (100—110 см), ветвистый, компактный. Стебель и ветви почти зеленые, к концу вегетации у основания стебля появляется слабая красная окраска. Листья средней величины, окраска зеленая, перед созреванием слегка краснеют.

Кисть с сегментовидным расположением цветков. Семена коричневые, мелкие, вес 1000 семян 2,2 г.

Выведен Всесоюзным институтом масличных культур в 1933 г. методом многократного индивидуального отбора.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднескороспелый (120—130 дней). Содержание масла 40—50%.

Районы распространения. Выведен для предгорных районов Краснодарского края. Размножается.

4. **№ 1120.** Куст средней высоты (100—110 см), ветвистый, компактный. Стебель и ветви перед созреванием краснеют. Листья средней величины. Кисть с расположением цветков крестовидным. Семена серые, вес 1000 семян 2,1 г.

Выведен Всесоюзным институтом масличных культур в 1933 г. методом многократного индивидуального отбора.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднескороспелый, от всходов до созревания 125—135 дней. Содержание масла 46—50%.

Районы распространения. Выведен для предгорных районов Краснодарского края.

5. **Урожайная.** Куст высокорослый, ветвистый, сильно облиственный, раскидистый. Стебель и ветви зеленые. Листья крупные, зеленые. Цветки крупные. Кисть крупная, 10—12 см длины, несет 40—45 цветков. Кисти по большей части одиночные, реже ветвистые, с более мелкими кистями о 7—15 цветках. Крупные кисти идут от половины стебля к вершине, ниже уже расположены недоразвитые кисти. Семена светлосерые или почти белые, крупные. Вес 1000 семян в среднем 3,3 г.

Выведен Дальневосточной опытной станцией Всесоюзного института растениеводства в 1934 г. методом многократного индивидуального отбора из местного материала.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднеспелый, от всходов до созревания 145—150 дней. Содержание масла в среднем 44%.

Районы распространения. Приморский край.

6. **Восток.** Куст высокорослый, ветвистый, раскидистый, сильно облиственный. Стебель и ветви зеленые. Листья крупные, морщинистые. Кисть крупная, часто с парой более мелких кистей по 40—45 цветков. Семена крупные, светлосерые или почти белые. Вес 1000 семян в среднем 4,0 г.

Выведен Дальневосточной опытной станцией Всесоюзного института растениеводства в 1934 г. методом многократного индивидуального отбора из местного образца.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднеспелый, от всходов до созревания 145—150 дней. Содержание масла от 47 до 53%.

Районы распространения. Приморский край.

7. **№ 141.** Куст средней высоты (в среднем 110 см), ветвистый, рыхлый. Стебель и ветви зеленые. Листья средней величины, зеленые. Кисть с сегментовидным расположением цветков. Семена светлосерые. Вес 1000 семян 2,9 г.

Выведен Всесоюзным институтом масличных культур в 1933 г. методом многократного индивидуального отбора.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднескороспелый, от всходов до созревания 124—153 дня. Содержание масла 43—54%.

Районы распространения. Размножается; предназначен для западных степных районов Краснодарского края.

2. Perilla nankinensis Decne

Однолетник, достигающий высоты в среднем 60 см. Ветвистый, имеет форму компактного куста. Листья широко-яйцевидные, с заостренной верхушкой, темнопурпуровой окраски, с крупнопильчатым волнообразным махровым краем и удлиненным сбежистым основанием. Соцветия пазушные и конечные, кисти несколько вытянутые, с более мелкими и реже расставленными цветками. Цветки мелкие, окраска венчика розовая. Орешки мелкие.

D e c n e in Rev. Hort. (1852), 61. F o r b e s und H e m s l e y. Flora sinensis (1902), I. N. B a i l e y. The Standard cyclopedia of Horticul. V (1919), 2553. *Dentidia nankinensis* L o u r. Fl. Cochinchin. (1788), 447. *Perilla arguta* B e n t h. in DC. Prodr. XII (1885), 163.

Геогр. распр. Индия, Индо-Китай, Китай.

Наиболее ранними очагами распространения вида являются страны: Япония, Корея, Манчжурия. В настоящее время в качестве декоративной культуры этот вид распространен по всей Европе и в штатах США: Иллинойс, Флорида, Техас. Этот вид встречается часто в одичалом виде, расселяясь из садов, как, напр., в Закавказье, а также и в Северной Америке.

В Японии известна форма этого вида под названием „Shiso"; листья ее употребляются как приправа к столу, а высушенные дают 2—3% эфирного масла, идущего на потребности кондитерской промышленности.

Perilla nankinensis D e c n e получила распространение в СССР и возделывается как декоративная культура.

LALLEMANTIA FISCHER ET MEY. — ЛЯЛЛЕМАНЦИЯ

Цветки однодомные, в пазушных мутовках, по 4—8 цветков (обыкновенно 6) в каждой; мутовки образуют колосовидное соцветие. Прицветники клиновидно-веерообразные, яйцевидно-веерообразные, у верхушки с 2—7 длинными (или короткими) остевидными зубцами. Чашечка трубчатая,

Рис. 150. Развитие цветка: *1* — бутон; *2* — распускающийся цветок; *3* — распустившийся цветок; *4* — отцветающий цветок, венчик опал; *5* — чашечка в стадии созревания плодов. (Ориг.)

15-нервная, до 15 мм длиной; зубцы ее короткие, с шипиком или без шипика, яйцевидные или ланцетные.

Венчик узкотрубчатый, трубка к зеву расширена; отгиб двугубый, окраска венчика голубая (изредка розовая или беловатая). Тычинок 4, две более длинные.

Пестик 1, завязь 4-раздельная. Плоды — орешки.

Одно-, двулетние травянистые растения, с прямостоячим стеблем, небольшие — до 60 см высотой; сильно и слабо ветвистые. Нижние листья на длинных черешках, зубчатые, верхние более узкие, прицветные почти сидячие, длиннее цветков; сильно или слабо городчатые или почти цельнокрайные, супротивные.

Fischer et Mey. Ind. Sem. Hort. Petrop. VI (1840), 52. Benth. et Hook. f. Gen. pl. II (1876), 1160. Boiss. Fl. Orient. 4 (1879), 675. Benth. in DC. Prodr. XII (1862), 404. C. Koch, in Linnaea, XXI (1848), 679. *Zornia* Moench. Meth. (1794), 410.

Геогр. распр. Иран, Малая Азия, Закавказье, Сирия, Крым, Северный Кавказ.

Род *Lallemantia* относится к трибе *Stachyoideae-Nepeteae* и состоит из 4 видов: *L. iberica* Fisch. et Mey., *L. canescens* Fischer. et Mey., *L. peltata* Fisch. et Mey., *L. Royleana* Benth.

В пределах СССР встречаются все 4 вида; 3 последних вида в Закавказье, а *L. iberica* — там же и, кроме того, на Северном Кавказе, в Крыму и южных районах УССР.

Lallemantia iberica Fischer et Mey. — Ляллеманция иберийская

Цветки однодомные, собранные в ложные мутовки, по 4—8 цветков в каждой (по 2—4 с каждой стороны стебля). Прицветники клиновидные, яйцевидно-веерообразные, на верхушке с 5—6 длинноостистыми зубцами. Чашечка длиной 12—16 мм, трубчатая, с зубчиками, верхние зубцы чашечки яйцевидные, нижние — ланцетные. Венчик двугубый, почти полностью прикрыт чашечкой, только немного выдаваясь из нее. Верхняя губа венчика с 2 продольными складками на внутренней стороне. Окраска венчика голубая, розовая или белая. Тычинок 4, две задние более длинные. Пестик 1, завязь верхняя 4-раздельная. Плоды — 4 мелких орешка, длинной формы, матовых, темнокоричневых с пятнышками или темносерых с беловатым рубчиком на конце.

Рис. 151. *Lallemantia iberica* Fischer et Mey. (Ориг.)

Однолетнее травянистое растение, сильно ветвистое, нижние ветви по длине равняются стеблю (или превышают его), раскидистое, образующее куст, нижние ветви которого иногда почти стелются по земле. Стебель прямой, 4-гранный, ветвистый, неопушенный, так же как и ветви, густо облиственный почти по всей длине. Начало ветвления низкое (3—10 см от уровня почвы). Ветви первого и последующих порядков отходят от стебля попарно и расположены супротивно. Листья продолговатые, нижние короткочерешковые, верхние почти сидячие; размер их постепенно уменьшается к вершине. Листорасположение супротивное. Семена содержат масло, используемое, главным образом, для технических целей.

Fischer et Mey. Ind. Sem. Hort. Petrop. VI (1840), 54. Benth. et Hook. f., Gen. pl. II (1876), 1200. *L. sulphurea* C. Koch in Linnaea, XXI (1848), 679.

Геогр. распр. Малая Азия, Иран, Закавказье (Армения). На Северном Кавказе, юге Украины — в культуре, отчасти в Крыму — как сорные растения.

Из 4 видов рода *Lallemantia* в культуре находит использование только 1 вид — *L. iberica*; возделывается как масличное растение только в Иране и на юге СССР.

Данный вид (как и род в целом) имеет малоазиатское происхождение, с чем связана и сравнительная давность культуры этого вида в Армении. Существуют указания, что ранее в Армении ляллеманция возделывалась в больших размерах, будучи интродуцирована из дикорастущей местной флоры. В настоящее время в Армении сохранились только случайные посевы.

Биология и экология. Ляллеманция — засухоустойчивое, очень неприхотливое растение, сравнительно нетребовательное к почве, может расти на бросовых, непригодных для культуры других растений землях. В Армении для нее отводятся худшие земли. В Закавказье она входит в состав рудеральных сообществ. Растение устойчивое против вредителей, иногда страдает от бактериоза и, реже, от грибных заболеваний. Сравнительно скороспелое. Вегетационный период, согласно нашим опытам, проведенным в отделе новых культур Всесоюзного института растениеводства, равен в среднем 70—90 дням: Краснодарский край — 90 (1932), Воронежская обл. 78—85 (1932), Пушкин Ленинградской обл. 75 (1932). Эта биологическая особенность (скороспелость) делает ляллеманцию весьма ценной с точки зрения продвижения ее культуры в более северные районы.

По биологии цветения ляллеманция является самоопыляющимся растением, что определяет селекционную работу с нею: выведение чистых линий (отбор) и гибридизация. Изменчивыми признаками в данное время можно считать: 1) величину урожая — в зависимости от условий агротехники и почвы урожай семян колеблется от 2,6 до 14 ц/га; 2) абсолютный вес семян (от 4 до 9 г 1000 шт.); 3) выход масла (от 24 до 38%), колебания иодного числа от 162 до 200 (выше на севере, меньше на юге), высоту ветвления (от 1,0 до 10,0 см) от поверхности почвы, характер облиственности, длину вегетационного периода, неодновременность созревания. Реакция ляллеманции на фотопериоды и яровизацию не изучена.

История культуры, как уже выше отмечалось, связана в прошлом с Арменией, где она была ранее сравнительно развита, а затем пришла в упадок. В данное время разведение ляллеманции имеет место и в Иране, где она была взята в культуру из дикой флоры (о времени начала культуры ляллеманции в Иране сведений получить не удалось). За последнее десятилетие в СССР интерес к ляллеманции усилился; с 1925 г. Всесоюзным институтом растениеводства начаты были интродукция и испытания ее в различных пунктах СССР. С 1937 г. она получила широкое распространение в Краснодарском крае и других областях Северного Кавказа.

Районы культуры. В Советском Союзе площадь, занятая культурой ляллеманции, в 1935 г. была равна 1000 га, в 1938 г. — 16 000 га, В результате испытаний была определена полная возможность разведения этого растения не только в южных районах, но и в северных (Ленинградская обл.). Может возделываться на Северном Кавказе, Украине, в Курской и Воронежской обл., районах Средней Волги (в особенности там, где лен-кудряш страдает от вредителей, а подсолнечник от „злой заразихи", где урожаи их неустойчивы), Московской, Калининской, южных и юго-восточных районах Ленинградской, Горьковской, Ивановской обл. Основными моментами при районировании посевов ляллеманции следует считать средней продолжительности и относительно теплый вегетационный период с достаточным количеством осадков (200—250 мм). Укрепление и широкое развитие культуры могут и должны быть в дальнейшем поддержаны селекционной работой, главным образом, по линии выведения неосыпающихся в сырую погоду форм. Благодаря новой агротехнике (увеличение норм высева, загущенные посевы) удалось получить формы 1-стебельные, с высоким и прижатым расположением ветвей. В связи с задачами селекции должна быть усилена интродукционная работа по привлечению большего разнообразия форм из Малой Азии, Ирана и Армении. Также должна быть усилена работа по изучению биологических и экологических особенностей этой культуры, обращено внимание на механизацию процессов возделывания (от посева до обмолота урожая).

Перспективы культуры в СССР для данного растения очень большие. Высокие технические качества масла, возможность пищевого использования, широкий спрос

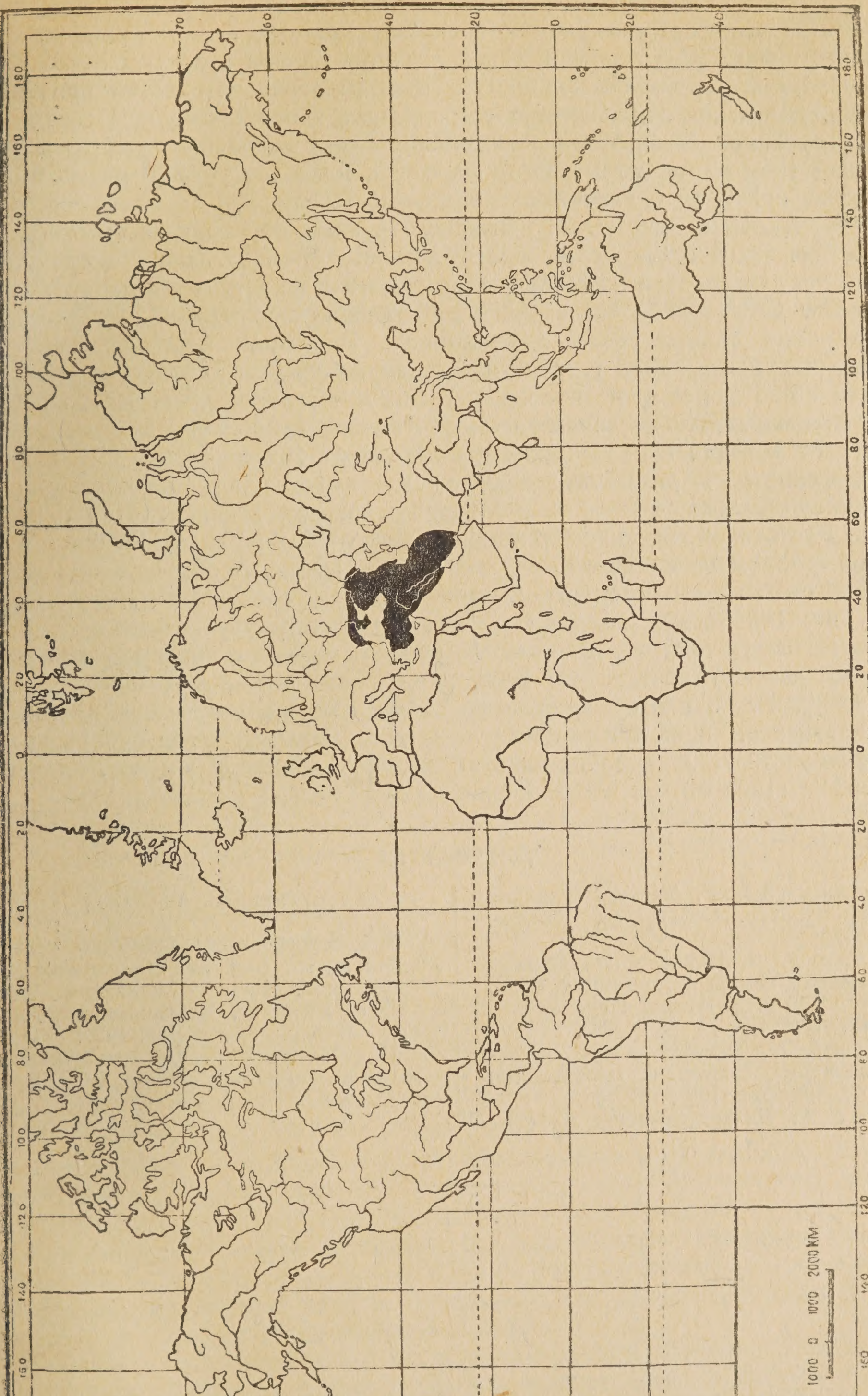


Рис. 152. Ареал естественного распространения рода *Lallemantia* Fischer. et Mey.

лако-красочной и олифоваренной промышленности позволяют надеяться, что все вместе взятое послужит стимулом к широкому разведению этой культуры в самое ближайшее время. Еще больший успех развития данной культуры зависит также и от усиления исследовательской работы в направлении разработки приемов возделывания, получения одновременно созревающих и неосыпающихся сортов.

Хоз. значение. Использование ляллемансии как масличного растения определяется качеством масла, добываемого из семян, неплохой урожайностью и неприхотливостью культуры к условиям разведения. Плоды ляллемансии содержат от 24 до 38% высыхающего масла, пригодного в пищевой промышленности и, в особенности, для технических целей: приготовления хороших лаков, красок, олифы и т. д. Масло ляллемансии по техническим качествам не уступает льняному, а иногда и превышает последнее (в зависимости от районов возделывания).

Химический состав семян ляллемансии. По нашим исследованиям, семена ляллемансии, урожая 1935 г. в Пушкине Ленинградской обл. сорт № 2 ДСС, содержали 35,25% масла, иодное число 167,92 и кислотное число 1,71. По данным Всесоюзного института масличных культур, иодное число масла ляллемансии в зависимости от условий произрастания колеблется от 162 до 200.

Изменчивость. В результате изучения небольшой коллекции образцов ляллемансии определились формы с различной окраской венчика: белые, розовые, голубые. Ростовской масличной станцией выведены в 1928 и 1929 гг. индивидуальным отбором из *Lallemantia iberica* 3 сорта: № 2, № 22, № 5 из популяции № 9277 (Всесоюзного института растениеводства); № 2 имеет белую окраску венчика, вес 1000 семян равен 4,8—5,6 г, процент масла в семенах 37,3; № 22 имеет также белую окраску венчика, но процент масла в семенах меньший — 34,8; № 5 имеет розовые цветки, вес 1000 семян равен 5,3—6,4 г, выход масла из семян 34,7%. Все 3 сорта скороспелые. Выше уже была отмечена изменчивость других признаков. Д. Я. Вакулину в Одессе удалось путем отбора выделить новую узколистную и крупносемянную форму, названную им var. *angustifolia* D. Vakulin (1938 г.).

ЛИТЕРАТУРА

Борковский В. Е. Частная селекция масличных культур. Сельхозгиз, Москва, 1933, 74—77.

Вакулин Д. Я. Новая узколистная и крупносемянная форма ляллемансии. ДАН, 1939, т. XXV, № 9. Академия Наук СССР; и др. работы.

Купцов А. М. Основы полевой культуры масличных растений. Сельхозгиз, Москва — Ленинград, 1932, 212—213.

Лесюис А. Диэлектрические свойства масла ляллемансии. Масл.-жир. дело, 1939, № 6, 9.

Руководство по аппробации сельскохозяйственных растений (масличные), т. II. Сельхозгиз, Москва — Ленинград, 1936, 137.

Шарапов Н. И. Новые жиро-масличные растения. Ленинград, 1939.

Шарапов Н. И. Дикорастущие жиромасличные растения флоры СССР. Природа, 1939, № 2. Академия Наук СССР.

Сем. Pedaliaceae Lindl. — Кунжутовые

Цветки обоеполые, зигоморфные, чашечка и венчик спайнолепестные, 5-зубчатые. Тычинок 4 (5), 2 длинные и 2 короткие, реже (*Trapella*) 2 плодоносящие и 2 редуцированные, прикреплены при отгибе цветочной трубки внутри нее, реже немного выдаются из трубки. Пыльники небольшие, шиловидно-заостренные, 2-гнездные. Плодолистиков 2, реже 3 или 4 (*Josephinia*). Столбик длинный, рылец столько же, сколько плодолистиков. Завязь верхняя, очень редко (*Trapella*) нижняя, 2—4-камерная или с ложными перегородками, камеры иногда не равновеликие (*Rogeria, Trapella*). Семяпочек в каждом гнезде 1 или много, обращенные вниз, горизонтальные или приподнимающиеся. Плод — многокамерная коробочка, часто покрытая крепкими прямыми или крючковидно-загнутыми шипами, иногда плод крылатый. Семена с тонкой, нежной кожицей, образующей крыловидно-оттянутые края или окружены широкой зубчатой летучкой (*Uncarina*), питательная ткань тонкая, почти кожицеобразная. Зародыш прямой. Листья простые, цельные или более или менее глубоко надрезанные, зубчатые, реже цельнокрайные, голые, иногда железисто-опушенные (*Adenophylla, Rogeria*). Стебли прямостоячие или ползучие, иногда в нижней части утолщенные (*Pterodiscus*) или по всей длине бесформенно утолщенные (*Sesamothamnus*).

Однолетние или многолетние, часто суккулентные травы, реже древовидные растения до 2—4 м высоты или плавающие водные растения (*Trapella*).

DC. Theor. element. ed. 2 (1819), 247. Endl. in Linnaea VII (1832), 1. Endl. Gen. pl. (1836—40), 723. DC. Prodr. IX (1845), 249. Benth. et Hook. Gen. pl. II (1873), 1054. Welwitsch Sertum Angol., Transact. Linn. Soc. XXVII (1869), 1. Baillon Hist. d. pl. 87 (1886), 440; Notes sur les Pédalinées, in Bull. mens. d. l. soc. Linn. de Paris, 84 (1887), 665. Oliver F. W. On the structure, development and affinites of Trapella Ann. of Botany II, 5 (1888), 75. Stapf O. Pedaliaceae in Engler u. Prantl. Die Naturl. Pflanzfml. IV, 3, B (1895), 253.

Распространены преимущественно в приэкваториальных областях Старого и Нового Света и в тропической зоне южного полушария. Встречаются как в тропических лесах, так и в условиях пустынного и полупустынного климата; австралийские, индийские и некоторые африканские виды обитают на морских побережьях. Скальные формы в горах тропической Африки (Килиманджаро) значительно ксерофилизированы, но не поднимаются сколько-нибудь значительно высоко в горы, не выходят из пределов субтропического пояса.

Положение в системе. *Pedaliaceae* наиболее близки, особенно в своих австралийских формах, к норичниковым. В настоящее время род *Elacholoma* выделяется из семейства кунжутовых в сем. *Scrophulariaceae*. Наиболее существенные отличия семейств заключаются в строении плодов и наличии железистого опушения, дающего слизь.

С другой стороны, естественный переход к сем. *Martyniaceae* усматривается через род *Martynia*, обычно относимый к *Pedaliaceae* (кроме *M. annua* L.). Близ-

кие роды *Sesamum* и *Martynia* наиболее богаты видами и наиболее изменчивы. Вследствие этого и систематика этих родов претерпела наибольшие изменения с тех пор, как эти роды были описаны Линнеем (1737) и Houst (1735).

К пятидесятым годам прошлого века, когда стали известны и многие другие роды тропических *Pedaliaceae*, оформилось современное понимание систематического положения семейства. Endlicher (1836—1840) уже принимает *Pedaliaceae* в объеме родов, близком к современному, и наименовывает кунжутовые по роду *Pedalium*, характерному для семейства по своим признакам и сравнительно давно установленному Royen (1759). Работам Ventenat (1804) мы обязаны знакомством с австралийскими формами семейства, которые, несмотря на географическую изолированность рода *Josephinia*, не изменили существенно представлений о единстве семейства. Только в новейшее время F. Müller (1895), установивши род *Elacholoma*, указал на ближайшие связи семейства с норичниковыми.

Oliver F. (1888) описывает из Китая новый, своеобразнейший род *Trapella*. Работа Оливера сыграла большую роль в изучении сем. *Pedaliaceae* и дала возможность последующему монографу семейства Stapf (1895) отчленить от основной массы *Pedaliaceae* (*Pedalieae* Stapf) особое подсемейство — *Trapelleae* Oliv. На естественность выделения *Trapelleae* было указано и Оливером. Трапелловые отличаются нижней завязью, значительной редуцированностью неплодоносящих, задних, тычинок, неравновеликими камерами завязи, причем часть камер недоразвивается и не плодоносит, иной формой пыльцевых зерен и рядом второстепенных признаков, связанных с водным образом жизни.

Описанные в новейшее время А. Энглером роды *Sigmatosiphon* (1894) и *Pretreothamnus* (1905) не изменили ни подразделения семейства, ни его положения в системе.

Геогр. распр. Сем. *Pedaliaceae*, заключающее 16 родов, распространено преимущественно в тропиках. Южная и тропическая Африка обладают большею частью из 117 видов семейства, но в то же время было бы неправильно считать кунжутовые, как это часто допускается, характерным семейством тропиков. 3 рода *Pedaliaceae* — *Sesamum*, насчитывающий 35 видов, *Pterodiscus* — 16 и *Martynia* — 13 видов, — наиболее полиморфны и обладают обширными ареалами. Монотипных родов в составе семейства 4, эндемически распространенных. Резко выделяются 2 центра наибольшего разнообразия форм (и обилия особей), связанные друг с другом общими родами.

1. Южноафриканский центр, охватывающий центральную тропическую, главным образом, Западную Африку и южную, внетропическую оконечность африканского материка. В пределах тропической части Африки распространены роды *Pretreothamnus*, *Sesamothamnus* и *Linariopsis* (монотипный эндемик в горах Huilla, Юго-западная Африка). Внетропической Южной Африке свойственны монотипные роды *Sigmatosiphon* и *Holubia* и род *Harpagophytum*, встречающийся, кроме того, на Мадагаскаре. Еще 3 рода — *Pretrea*, *Ceratotheca* и *Pterodiscus* — присущи как Южной внетропической, так и Центральной тропической Африке (Конго, Ангола и далее).

Из общего числа 16 родов, слагающих семейство, вышеуказанные 9 свойственны исключительно эфиопскому материку. Кроме того, главная масса видов *Sesamum*, крупнейшего рода среди кунжутовых, обитает также в тропической Африке (23 вида).

2. Южноамериканский центр несравненно беднее предыдущего. В нем наибольшего разнообразия достигает и специфически ему присущ только 1, сравнительно крупный род *Martynia* (13 видов), близкий к *Sesamum*. Бо́льшая часть *Martynia* распространена от Бразилии до Мексики, кроме того, отдельные виды обитают в Аргентине, Уругвае и США.

Оба центра разнообразия семейства, которые точней было бы назвать американским и африканским экваториальными центрами, связаны друг с другом общими для обоих центров родами. Сравнительно близкие, но все же различные виды этих

родов обитают по обе стороны Атлантического океана. Такими связующими, широко распространенными родами являются: *Sesamum, Rogeria* (главным образом африканские, а также бразильские роды), *Pedalium* и *Uncarina* (Мадагаскар — Калахари — Чили).

В пределах Азии *Pedaliaceae* представлены только 4 видами *Sesamum* (тропическая Африка, Передняя Индия и Цейлон) и совершенно своеобразным, обособленным и в систематическом и в биологическом отношениях родом *Trapella* (эндемично в Китае и Японии). Резкая систематическая обособленность *Trapelleae*, а также принадлежность восточноиндийских кунжутов к особой секции *Chamaesesamum* Benth. et Hook. f. указывают на бо́льшую давность обособления азиатских представителей семейства по сравнению с временем отчленения новосветских форм от основного африканского ядра.

Еще более географически изолированы австралийские роды семейства. 3 вида *Josephinia* обитают в тропической Австралии, на Тиморе, Ломбоке и других островах восточной части Малайского архипелага и 1 вид эндемично распространен на Целебесе. Кроме того, из Австралии же известен монотипный род *Elacholoma*, относимый чаще к сем. *Scrophulariaceae*.

В общих чертах распространение сем. *Pedaliaceae* — экваториальное и тропическое афро-американское с давними историко-географическими связями на австралийском и азиатском континентах. В Европе кунжутовые совершенно отсутствуют, ближе всего встречаясь на о-ве Крите.

Используемые и культивируемые виды Pedaliaceae

Масличные — *Sesamum indicum* L. и *S. radiatum* Schum. et Thonn. (кунжуты) — широко культивируются в тропиках обоих полушарий, особенно первый, ради добываемого из их семян столового масла, заменяющего оливковое.

Пищевой — *Pedalium murex* L. (Передняя Индия, о-в Сокотра, Восточная Африка) — культивируется в Индии ради слизистого содержимого. Утолщенные и полые внутри стебли используются как сосуды для хранения воды и молока.

Используемые виды семейства немногочисленны.

Красильный — *Pterodiscus speciosum* Hook. (тропическая Африка) — обладает крупными корневищами, дающими красную краску. *Harpagophytum procumbens* DC — (тропическая Юго-западная Африка) — обычнейшее красильное растение европейских колонистов. Техническое — *Harpagophytum procumbens* DC — снабжено шипами, плоды его применяются для ворсования шерсти.

Многие виды *Pedaliaceae*, дающие слизь, используются, кроме того, с медицинскими целями или для приготовления охлаждающих морсов.

SESAMUM L.—КУНЖУТ

Травы, стебли прямостоячие или распростертые, нижние листья супротивные, верхние очередные, все черешковые, цельные или 3-надрезанные, цельнокрайные или зубчатые, обычно шероховатые, покрытые мучнистым налетом, реже голые. Цветки обоеполые на супротивных, пазушных, коротких, одиночных, 1-цветковых цветоножках, при основании с 2 железистыми прицветничками. Чашечка 5-членная, спайнолистная, 5-зубчатая, зубцы мелкобахромчатые. Венчик короткотрубчатый, в зеве колокольчатый, спайно-5-лепестный, отгиб двугубый. Тычинки в числе 4—5, редко более, приросшие к трубочке венчика, двусильные, пятая тычинка обычно недоразвита или вполне редуцирована, пыльники 2-камерные, камеры параллельные, сросшиеся основаниями. Завязь верхняя, 4-гнездная, слегка вальковатая, заостренная, окаймленная ребрами плодолистиков, загнутыми во внутрь, со срединными нервами, продолжающимися на центральную

колонку. Семяпочки в каждом гнезде многочисленные, расположенные 1-рядно, приподнимающиеся или горизонтальные. Столбик простой, рыльце 2-лопастное. Плод — коробочка, линейно-округлая, продолговатая или яйцевидная, заостренная, более или менее сжато-4-стороння, 4-гнездная, с 4 перегородками, 2-створчато открывающаяся, центральная колонка по созревании свободная, семяносная. Семена многочисленные, сжатые, бескрылые, или угловатые и перепончато-окаймленные. Зародыш безбелковый, корешок прямой.

Linn. Gen. (1737), 11; Sp. pl. ed. 1 (1753), 634. DC. Prodr. IX (1845), 251. Endl. Gen. pl. (1836—40), 709; Suppl. III (1843), 79. Benth. et Hook. f. Gen. Pl. II (1876), 1058. Engler Bot. Jahrb. XIX (1894), 156; Pflanzenwelt Ost-Africas C (1895), 364. Stapf in Engl. u. Prantl. Nat. Pflanzenfam. I ed. IV, 3 b (1895), 262. Dalziel. The useful plants of West Tropical Africa (1937), 447. *Volkameria* L. Syst., ed. I (1735). *Simsimum* Bernh. in Linnaea XVI (1842), 42.

Геогр. распр. Тропики и субтропики почти исключительно Старого Света.

Род *Sesamum* L. входит в трибу *Pedalieae* Stapf, наиболее крупную трибу семейства кунжутовых. В системе Энглера он наиболее близок к роду *Rogeria* J. Gay и к роду *Ceratotheca* Endl.; от первого отличается равновеликими гнездами коробочки, а от *Ceratotheca* отличается ровным, закругленным верхним краем коробочки, не оттянутым в длинные шипы.

Подразделение рода *Sesamum* на секции было осуществлено впервые Эндлихером (Endlicher, 1839), отчленившим под общим секционным наименованием *Sesamopteris* африканские виды кунжута от азиатских. Современное секционное деление рода дано Стапфом (Stapf in Engler, 1895), принявшим указанную секцию Эндлихера и еще 2 секции, выделенные Бентамом и Гукером:

I. Коробочка раскрывается почти до самого основания, семена сжатые, гладкие, без крылатого окаймления . . . . Sect. I. *Sesamotypus* Benth. [in Benth. et Hook. f. Gen. II (1876), 1059]

— Коробочка раскрывается почти до самого основания, но семена по всему краю или только на конце с небольшим крыловидным окаймлением и обычно с радиальной полосатостью . . . . Sect. II. *Sesamopteris* Endl. [Gen. pl. (1839), 709; Suppl. III (1843), 79]

II. Коробочка твердая, раскрывается только на самой верхушке, семена не крылатые, поверхность семян ячеистая . . Sect. III. *Chamaesesamum* Benth. (ibid.)

В первую секцию — *Sesamotypus* — входит только 1 вид — культурный „индийский“ кунжут — *S. indicum* — во всем многообразии его форм. Вторая секция охватывает, как и прежде у Эндлихера, основной — африканский комплекс видов, а третья секция заключает 4 близко родственные переднеиндийские вида. Таким образом, новое в секционном делении рода, внесенное Бентамом, заключалось в выделении культурного кунжута в особую секцию. Правомерность такого выделения не представляется вполне бесспорной, поскольку крылатое окаймление семян могло быть утрачено в процессе многовековой культуры кунжута, как приспособление, потерявшее свое биологическое значение. К тому же, самый признак присутствия или отсутствия крыла, положенный в основу секционного деления, не является стойким систематическим признаком. Известно, что при культуре *S. indicum* на его наиболее вероятной родине — в тропической Западной Африке — он часто дает семена, почти неотличимо сходные с семенами ближайшего вида *S. radiatum* Schum. et Thonn. из секции *Sesamopteris* и даже с семенами ближайшего рода *Ceratotheca*, которыми семена культурного кунжута и фальсифицируют. Точнее, вновь входящий в культуру, прежде дикий (сорный) вид *S. radiatum* изменяется в признаках строения семени в сторону сходства с *S. indicum*, в посевы которого он часто входит, т. е. имеет, повидимому, место эволюционный процесс, аналогичный вхождению сорных видов *Camelina* в культуру. И габитуально африканские культурные расы *S. indicum* весьма сходны с местными видами секции

Sesamopteris — с *Sesamum alatum* Thonn., *S. radiatum* Schum. et Thonn. и др., на что указывают и общие туземные названия этих видов: „yorhorlan“ (Сенегал), „songhai tacoutta“ (Тимбукту) и др., часто объединяющие весь этот цикл генетически близких форм.

Поэтому представляется гораздо более приемлемой впервые предложенная еще Де Кандолем расширенная трактовка секции *Sesamotypus* DC (De Candolle, 1845, ib.), с включением в эту секцию, кроме индийского кунжута, также и ближайших видов: *S. radiatum* Schum. et Thonn., *S. angustifolium* (Oliv.) Engl. и *S. angolense* Welw. Декандолевской концепции придерживается и сам Энглер в другом его издании, одновременном с обработкой Стапфа [см. Engler, Die Pflanzenwelt Ost Africas V, C (1895), 365].

Геогр. распр. Род *Sesamum*, насчитывающий 35 видов, представляет собою 1 из наиболее крупных и широко распространенных родов всего семейства. Значительный удельный вес рода в общем составе семейства сказывается в распределении его видов, отражающем географическое распространение всего семейства.

В африканском центре полиморфизма кунжутовых сосредоточены 28 видов *Sesamum*, т. е. здесь, и преимущественно в тропической Западной Африке, род *Sesamum* получил наибольшую видовую дифференциацию, и центр полиморфизма рода совпадает с главным центром родового и видового полиморфизма всего семейства. Во внетропической Южной Африке обитают только 4 вида из 28 африканских представителей рода.

Южноамериканский центр полиморфизма семейства заключает только 1 вид кунжута, недавно открытый в Бразилии, — *Sesamum brasiliense* Vell. В пределах Азии род представлен 4 очень своеобразными видами — *S. malabaricum* Burm. (Малабар), *S. laciniatum* Klein., *S. prostratum* Retz. и *S. trifoliatum* Mill. (Восточная Индия). В Восточной Индии они образуют особый центр родового полиморфизма, очень замкнутый и географически и систематически, поскольку виды, его составляющие, принадлежат особой секции рода (*Chamaesesamum*). На всей остальной территории азиатского материка какие-либо иные кунжутовые совершенно не встречаются, если не считать крайне своеобразного подсемейства трапелловых в Китае. Еще 1 вид кунжута — *S. auriculatum* Presl. — находим на о-ве Крит.

Характер географического распространения видов *Sesamum* показывает, что географическое распределение этого рода отражает общее распределение всего семейства *Pedaliaceae*, в чем сказывается большое значение рода в общей системе семейства. О степени эндемичности отдельных видов рода судить в настоящее время трудно, так как ареалы этих растений, охватывающие, главным образом, местности, трудно доступные для исследования, еще очень мало изучены, а большая часть видов *Sesamum* вообще стала известна только в самое недавнее время.

Использование культурных видов. Наиболее ценные в хозяйственном отношении следующие 3 вида, введенные в культуру. *Sesamum indicum* L. — широко культивируется в тропиках и субтропиках, главным образом, Старого Света (см. ниже). *S. radiatum* Schum. et Thonn. — культивируется на его родине — в тропической Западной Африке, преимущественно в Сенегале, Либерии, Северной и Южной Нигерии, Того и на Слоновом берегу. Наиболее ценятся его листья, используемые в кулинарии при приготовлении рисовых и иных хлебных блюд. Семена, по данным Manlove, содержат 32,3% масла, для добывания которого они и используются, а также кладутся в суп или употребляются в пищу в поджаренном виде; ими также фальсифицируют, в примеси до 2%, семена индийского кунжута. *S. alatum* Thonn. — встречается и используется в диком состоянии в тропической Западной и Восточной Африке, в культуру введен, главным образом, в Восточном Судане и на Слоновом берегу. Листья этого растения применяются в кулинарии, а кроме того, прибавляются в касторовое или иное масло для смазывания и заплетания волос; вероятно, как ароматическая примесь, семена его идут в суп.

Повидимому, все 3 вышеуказанные, систематически близкие виды образуют между собой естественные гибриды, на что имеются указания в новейшей литературе (Dalziel, 1937). Предстоит использовать легкую скрещиваемость видов *S. alatum* и *S. radiatum* с тем, чтобы получить возможно засухоустойчивые гибридные формы *S. indicum*. Получение засухоустойчивых форм кунжута является первоочередной задачей селекции этого растения, поскольку в настоящее время культура кунжута в наших сухих субтропиках, уступая место на поливных землях хлопчатнику, передвигается в ксерофитные условия богары.

Ключ для определения культивируемых видов рода Sesamum

1. Семена на конце с тонким перепончатым крылом, поверхность семян покрыта бородавочками . . . . 1. **S. alatum** Thonn.
— Семена без перепончатого крыла, поверхность семян без бородавочек 2
2. Поверхность семян тонко радиально-морщинистая, растение с сильным характерным запахом . . . . 2. **S. radiatum** Schum. et Thonn.
— Поверхность семян гладкая, матовая, реже с извилистым рисунком, растение без сильного запаха . . . . 3. **S. indicum** L.

В. М. ГИЛЬТЕБРАНДТ

SESAMUM INDICUM L.—КУНЖУТ

Корень стержневой, проникающий в почву обычно до 70—80 см, верхняя его часть, приблизительно, до глубины 30 см разветвлена и довольно толстая, но по мере углубления в почву он становится нитевидным и имеет лишь короткие и редко расположенные боковые ответвления; лишь у окончания корня количество ветвей снова увеличивается. Стебель прямостоячий, в среднем 80—110 см высотой, редко до 250 см, в сечении стебель 4- или 8-гранный; формы, относящиеся к ssp. *quadricarpellatum*, имеют склонность образовывать фасцирующий стебель, приобретающий в этом случае лентовидную форму с множеством бороздок и неправильно расположенными листьями с коробочками. Стебель зеленый и лишь редко имеет антоциан, в таком случае обычно антоциановая окраска в виде полосы занимает часть стебля. Стебель часто ветвится, образуя от 1 до 15 ветвей, но имеются формы, совершенно не образующие ветвей или имеющие слабо развитые, неплодоносящие ветви; нормально ветви отходят от нижних узлов стебля и не заходят выше расположения первой коробочки, но у отдельных форм коробочки чередуются с ветвями, причем в этом случае ветви короткие и неплодоносящие. Ветви второго порядка у кунжута образуются редко. Стебель и ветви кунжута обычно сильно опушены, но имеются формы и с неопушенным стеблем; опушение различных форм кунжута может быть очень коротким (различимо только на ощупь или под лупой), бархатистым, состоящим из очень плотно расположенных и одинаковой величины небольших волосков, длинным или войлочным и смешанным (волоски разной величины образуют 2 яруса).

Листья кунжута расположены на длинных черешках, слабо варьируют по окраске — либо темно-, либо светлозеленые, но сильно варьируют по форме и величине, не только у разных форм, но и в пределах о д н о г о растения. Листовая пластинка цельная, рассеченная или раздельная в виде тройчатого листа. Степень рассеченности может быть весьма различной: от крупного зубца до разреза, доходящего до центрального нерва. Цельный лист может быть цельнокрайным и зубчатым, рассеченный лист по краю зубчатый. По ширине лист варьирует от 2 до 20—25 см, по длине от 10 до 30 см. Нижние листья обычно более короткие и относительно более широкие, чем последующие. В среднем ярусе лист сильно варьирует по рассеченности и величине, но эта изменчивость характерна для каждой формы, в верхнем ярусе листья всех форм сходны — они обычно цельнокрайные, цельные и узкие. Поверхность листа опушена и может быть либо гладкой либо гофрированной, что является характерным признаком для отдельных форм. К моменту созревания лист вместе с черешком опадает.

Характер листорасположения у кунжута может быть очередным или супротивным, но чаще оба типа расположения листьев можно найти

в пределах одного растения, т. е. формы чаще имеют смешанный характер листорасположения, чередование при этом не является закономерным.

Цветок крупный, до 4 см длины, но на короткой цветоножке, расположенной в пазухе листа; в каждой пазухе листа может быть от 1 до 5 цветков, но обычно бывает либо 1 либо 3 цветка. Чашечка сросшаяся 5- или 8-зубчатая, зеленая, сильно опушенная. Венчик сросшийся из 5 или 8—10 лепестков; края венчика имеют выступы в виде 2 губ, верхней короткой и нижней более длинной, в стадии бутона они закрывают собой внутреннюю часть венчика. Нижняя губа обычно состоит из 3 или 5 сросшихся лепестков, а верхняя из 2 или 3 лепестков. Венчик очень сильно

Рис. 153. *Sesamum indicum* ssp. *bicarpellatum* Hilt. pr. *asiaticum* — бухарский кунжут: *1* — цветущая ветка; *2* — коробочки с ложными перегородками и без них; *3* — стебель одноцветковой формы; *4* — растение. (Ориг.)

опушен и светло окрашен в фиолетовый или розоватый оттенок, редко встречаются белые венчики. Интенсивность окраски неравномерная: она усиливается в верхней части венчика и на нижней губе. В нижней внутренней части венчика имеются 2 пятна; одно, находящееся глубже внутри венчика, желтое сплошное, а другое, расположенное ближе к нижней губе, антоциановое, состоящее из точек или крапин; плотность расположения этих антоциановых точек различна. Венчик опадает к вечеру в день раскрытия. Тычинок 5 или 10, прикрепленных к нижней части венчика, 1 или 2 из них обычно бывают недоразвиты. Тычиночные нити бесцветные, обычно около 1 см длиной, а пыльники желтовато-зеленые, овальной формы, длиной 3 мм. Пестик состоит из столбика и 2- или 4-лопастного рыльца. Расположение пыльников и рыльца позволяет кунжуту самоопыляться, но имеется и перекрестное опыление, производимое насекомыми. Процент перекрестного опыления зависит от количества насекомых, посещающих цветки (пчелы и осы), и доходит в отдельные годы до 30.

Плод кунжута — коробочка удлиненной формы, в продольном сечении имеющая форму шестиугольника с 2 длинными и 4 короткими сторонами, а в поперечном сечении представляющая прямоугольник или квадрат. Коробочка образована 2 или 4 плодолистиками, края которых загибаются

внутрь коробочки, образуя ложные, пленчатые перегородки, которые часто остаются недоразвитыми, тогда семена в коробочке, разломленной вдоль, лежат открыто. Коробочки зеленые, редко антоциановые, сильно опушенные. Количество коробочек на одном растении колеблется от нескольких штук до 1000, достигая в среднем на нормально развитых растениях 100—130 штук. Длина коробочки колеблется от 3 до 5 см. Одна коробочка содержит обычно около 80 семян, с средним весом семян в коробочке в 0,2 г. Семя плоское, яйцевидной формы, напоминающее льняное, но меньшего размера, вес 1000 семян в среднем 3,3 г (от 2,3 до 5 г). Поверхность семени матовая, в редких случаях на ней заметен извилистый рисунок. Семенная кожура тонкая, с поверхности разнообразно окрашенная. Окраска семени может быть черной, серой, красновато-коричневой, коричневой, желтой и белой, с большим количеством всевозможных оттенков. Длина семени колеблется от 3,5 мм до 3,0 мм, при ширине от 2 мм до 1,7 мм. Ядро семени богато жиром. Процент жира в абсолютно-сухом семени колеблется от 47 до 62.

Linn. Sp. pl, ed. 1 (1753), 634. *S. africanum* Todaro. Ind. Sem. Hort. Panorm. (1866) *S. edule* Hort. ex Steud. Nom. ed. 1 (1821), 769. *S. luteum* Retz. Obs. bot. VI (1779—91), 31 *S. occidentalis* Heer et Regel. Ind. Sem. Hort. Turic. (1842) ex DC. Prodr. IX (1845), 250 *S. orientale* Linn. Sp. Pl. ed. 1 (1753), 634.

Геогр. распр. В диком состоянии встречается лишь в Южной и Юго-западной Африке. В культуре распространен в Африке почти повсеместно; в Азии — Малая Азия, Закавказье, Иран, Средняя Азия, Афганистан, Индия, Китай, Дальний Восток (Приморье), Манчжурия и Япония; в Южной Европе; в Америке — Мексика, Гватемала, Перу.

История изучения. Классификация. Попытки построения системы вида *Sesamum indicum* L. в литературе немногочисленны. По существу, классификация вида до последнего времени не существовала. В ботанической литературе имеются описания лишь отдельных форм кунжута, отличающихся между собой, главным образом, по признакам семени, но и эти описания приводятся вне какой-либо системы, а нередко и без указания происхождения.

Первая попытка построения классификации кунжута принадлежит Г. С. Зайцеву (1923). Зайцев описал большое количество разновидностей среднеазиатского кунжута и дал ключ для их определения. Разнообразие среднеазиатского кунжута охвачено им довольно полно, но кунжут остальной части ареала был ему неизвестен, а поэтому его определитель разновидностей не может служить для целей определения разновидностей кунжута, возделываемых за пределами Средней Азии. Помимо этого, определитель Зайцева имеет и еще один существенный недостаток; отсутствие знания мирового сортимента привело его к явной ошибке в выборе признаков для выделения разновидностей. Он, напр., различал разновидности с очередным и супротивным листорасположением, в то время как многие формы кунжута имеют на одном растении оба вида расположения листьев. Излишним нам кажется также выделение разновидности по окраске венчика, которая у кунжута в сильной степени варьирует, по степени рассеченности листовой пластинки, окраске и рисунку стебля и пр., так как эти признаки сильно изменчивы. В то же время Зайцев опустил некоторые существенные признаки, по которым различаются географические группы, как, напр., число плодолистиков, образующих коробочку, а также целый ряд хозяйственных признаков, имеющих у кунжута систематическое значение, как устойчивость к болезням, вегетационный период и пр. Все это объясняется, конечно, тем, что он был знаком лишь с ограниченным материалом по кунжуту.

Возможность систематизировать мировой сортимент появилась лишь после того, как Всесоюзным институтом растениеводства была собрана по земному шару достаточно полная коллекция этого растения. На основе изучения этого материала путем

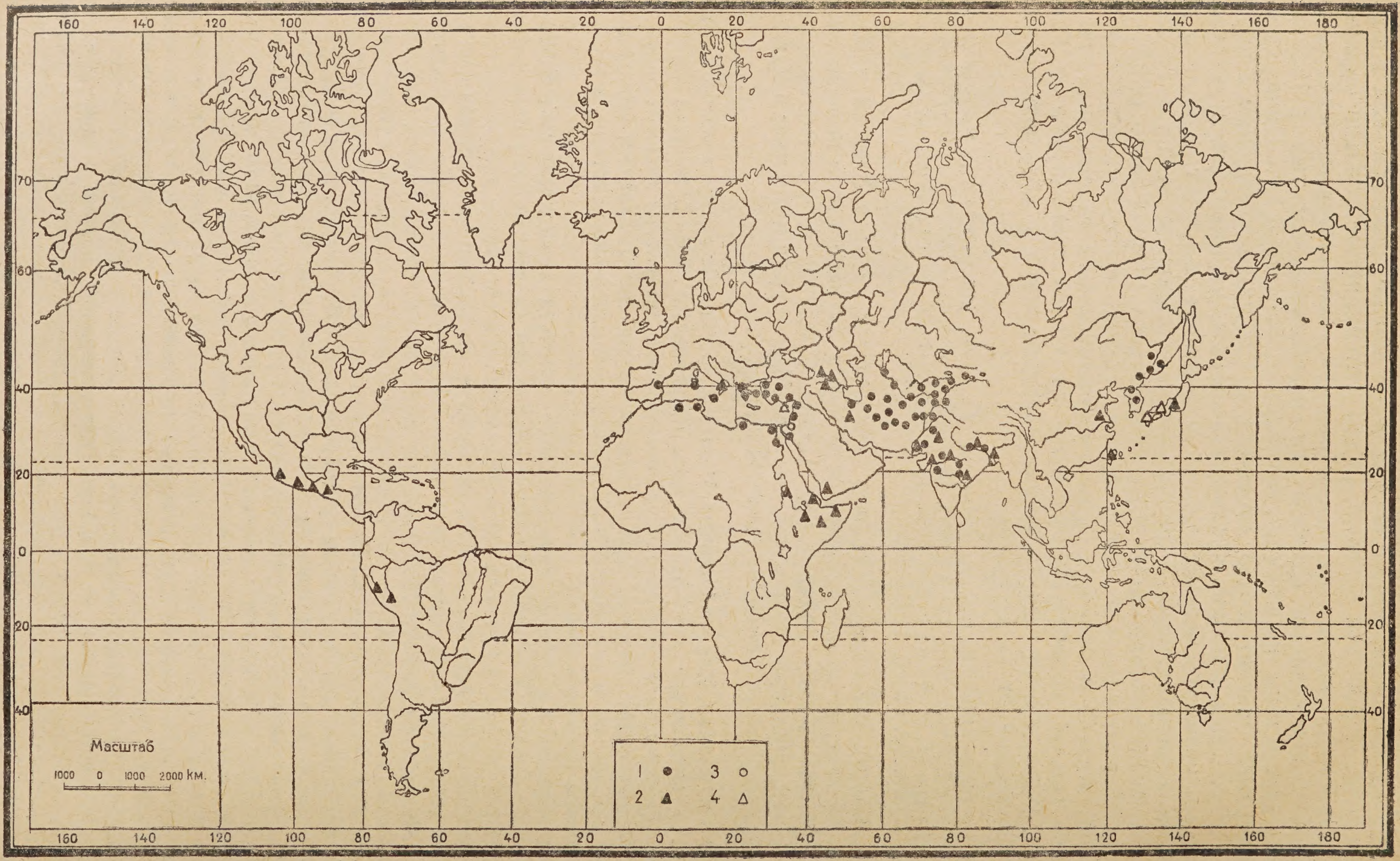


Рис. 154. Карта распространения подвидов и групп *Sesamum indicum* L.: *1* — ssp. *bicarpellatum* Hilt. pr. *asiaticum* Hilt.; *2* — ssp. *bicarpellatum* Hilt. pr. *abyssinicum* Hilt.; *3* — ssp. *quadricarpellatum* Hilt. pr. *palestinicum* Hilt.; *4* — ssp. *quadricarpellatum* Hilt. pr. *japonicum* Hilt. (Ориг.)

посева его в разных пунктах СССР нам удалось разработать классификацию кунжута, охватывающую весь известный нам мировой ассортимент. Мы не нашли оснований для разделения культурных форм кунжута на несколько видов, как это делали некоторые авторы. Все известные нам формы этого растения относятся, несомненно, к установленному Линнеем виду *S. indicum*. В соответствии с географической дифференциацией этот вид делится на 2 подвида: ssp. *bicarpellatum* Hilt. и ssp. *quadricarpellatum* Hilt. Морфологически они отличаются по числу

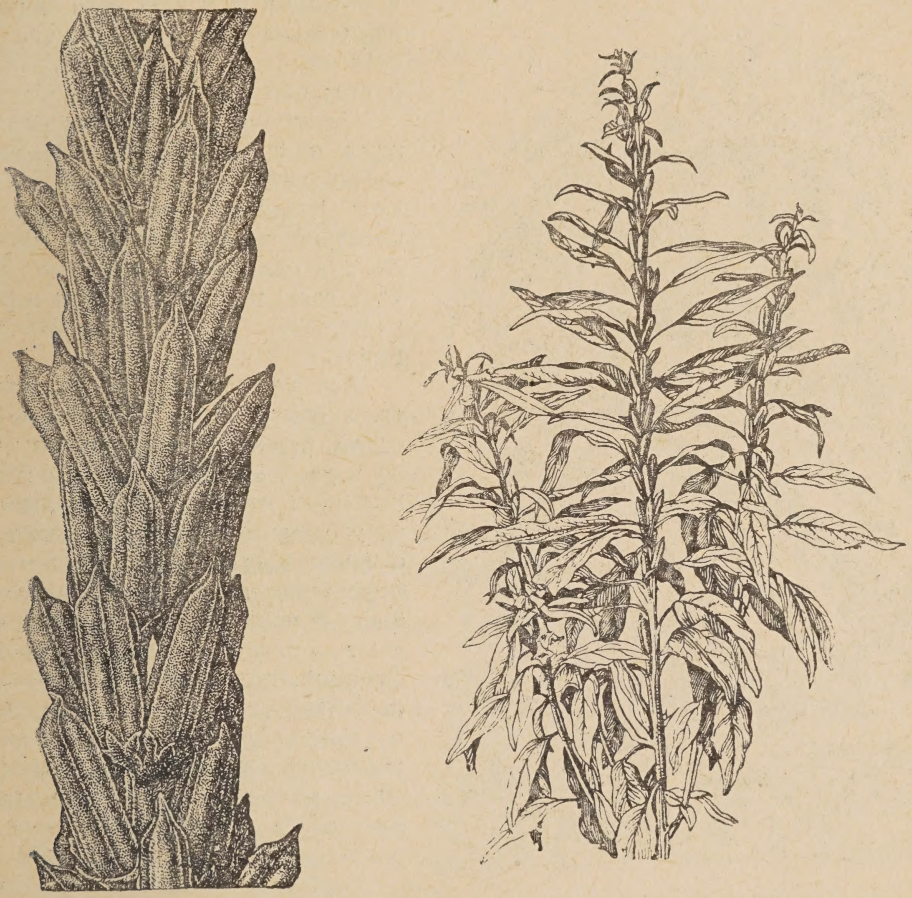


Рис. 155. Ssp. *bicarpellatum* Hilt. pr. *asiaticum* Hilt. — хивинский кунжут. (Ориг.)

плодолистиков коробочки. У первого коробочка состоит из 2, а у второго из 4 плодолистиков.

Подвиды кунжута неравноценны как в смысле их распространенности в культуре, так и в смысле их хозяйственного значения. Подвид *bicarpellatum* распространен по всему ареалу кунжута. Наибольшее разнообразие форм этого растения находится в Индии. Экологически этот подвид чрезвычайно сильно дифференцирован, что, конечно, находится в связи с обширным ареалом, который он занимает. Этот подвид содержит обильное количество форм, имеющих для СССР практическое значение.

Отдельные формы и даже экотипы, входящие в состав этого подвида, обладают устойчивостью к болезням, имеются формы высокомасличные и крайне скороспелые. По морфологическим и биологическим признакам этот подвид чрезвычайно разнообразен.

Другой подвид — ssp. *quadricarpellatum* — занимает ограниченный ареал, главным образом в Японии. В Японии же встречается наибольшее разнообразие форм этого подвида. Несомненно, что этот подвид выделился в самостоятельную группу вследствие географической изоляции. Отдельные представители этого подвида обнаружены, кроме Японии, еще в Индии, Палестине и на о-ве Кипр.

Ssp. *quadricarpellatum* вследствие меньшего ареала распространения менее разнообразен и приспособлен к существованию в узких экологических условиях, а потому и не нашел себе широкого применения как в СССР, так и в остальных странах, где культивируется это растение.

Рис. 156. Ssp. *bicarpellatum* Hilt. pr. *abyssinicum* Hilt. — абиссинский кунжут. (Ориг.)

Таким образом, разделение кунжута на 2 подвида имеет не только систематическое значение, но оно дает представление и о значении входящих в них форм как материала для селекции. Еще ближе отвечает задачам утилитарного порядка разделение подвидов кунжута на proles.

Все разнообразие форм кунжута, в соответствии с их биологическими особенностями, можно разделить на 2 крупные и резко разграниченные группы гигрофильных и ксерофильных форм. Кунжут настолько сильно экологически дифференцирован, что представители этих 2 экологических групп страдают расстройством жизненных функций, когда их высевают в несвойственных для них условиях.

Гигрофильные и ксерофильные экологические типы встречаются в обоих подвидах кунжута, и поэтому мы воспользовались ими для разделения подвидов на proles.

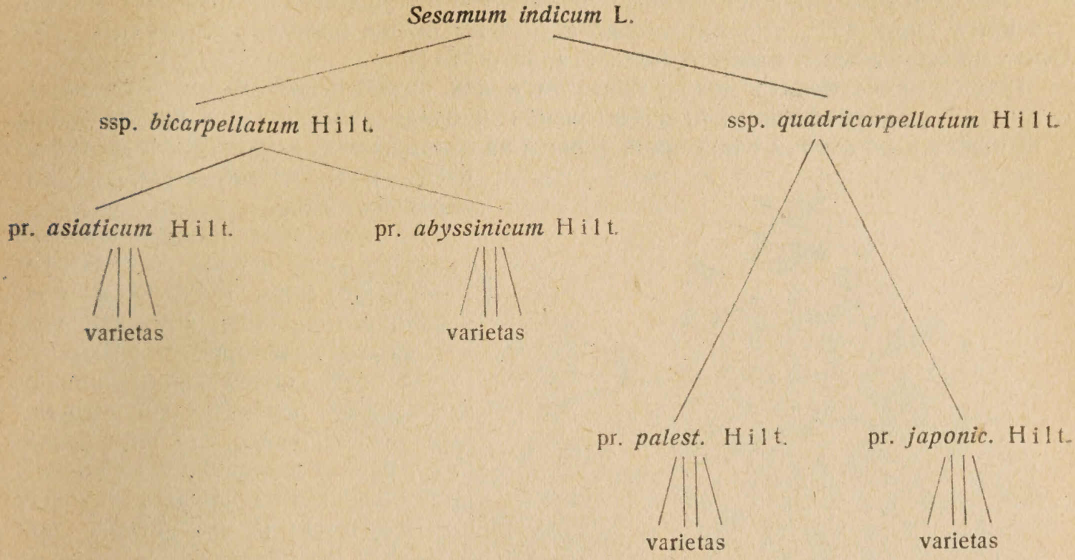
Ssp. *bicarpellatum* делится на pr. *asiaticum* Hilt. (ксерофильный) и pr. *abyssinicum* Hilt. (гигрофильный), а ssp. *quadricarpellatum* на pr. *palestinicum* Hilt. (ксерофильный) и pr. *japonicum* Hilt. (гигрофильный).

Хозяйственная значимость этих proles совершенно различна. Помимо того, что они приспособлены к разным условиям существования, они обладают разной степенью устойчивости к болезням, различны по вегетационному периоду, выходу масла и пр.

Ареалы proles настолько сильно разграничены, что, зная подвиды, их можно определять по происхождению. Морфологически pr. *asiaticum* отличается от pr. *abyssinicum* более узким и цельным или слабо рассеченным листом, а pr. *palestinicum* от pr. *japonicum* — узкой и длинной коробочкой.

Деление proles на разновидности построено на морфологическом принципе. Для определения разновидностей служат признаки, имеющие как систематическое, так и хозяйственное значение. Таковы ложные перегородки в коробочке, число цветков в пазухе листа, окраска семени и ветвистость.

Схема классификации кунжута



Геогр. распр. и северная граница возделывания. Кунжут возделывается в южных широтах. Его ареал охватывает всю Африку. В Азии кунжут распространен во всех странах южнее 44° сев. шир. Основным районом его возделывания является Индия.

В Европе кунжут встречается во всех странах по берегам Средиземного моря. Северная граница его ареала в Европе поднимается до 46° сев. шир. (в СССР), спускаясь в Западной Европе до 43°.

В Америке кунжут распространен слабо — в Мексике, Гватемале, Перу, — заходя на север до 40° сев. шир.

Кунжут возделывается почти повсеместно в низменных поливных районах и лишь в южных широтах он поднимается в предгорные области. Так, в Средней Азии кунжут возделывается на высоте 800—900 м, в Афганистане он доходит до 1200 м, а в Абиссинии и Эритрее до 2700 м над ур. моря.

Биология. Приведенные выше данные об ареале кунжута и о высотном распределении этой культуры свидетельствуют о том, что это растение является теплолюбивым. На основании наших наблюдений, проведенных на территории СССР, мы заключаем, что районами его возделывания можно считать области, где температура в мае не ниже 14—15°, а в июле не ниже 23—24°. За пределами этих термических условий, повидимому, лежит область, где культура известных нам форм кунжута не может быть перспективной; кунжут совершенно не выносит резких похолоданий в период своего развития. Всходы кунжута долго не появляются и обычно гибнут, если похолодание наступит после посева; это заставляет производить поздние посевы этого растения. Если похолодание наступит в период цветения, кунжут прекращает цветение, и стебель, образовавшийся за этот период, бывает лишен коробочек. Различий в отношении требований к теплу между отдельными формами мы не установили.

Требования к почвенной влаге у кунжута различные, в зависимости от экологического типа. Приведенное выше деление всех форм кунжута на гигрофильные и ксерофильные формы, повидимому, связано больше с влажностью воздуха, но несомненно, что существуют различия и в требованиях к почвенной влажности.

Так, нам удалось установить, что, если возделывать в полевой обстановке, в одном и том же районе, различные формы кунжута при 4 поливах и совсем без полива, то одни формы изменяют урожай в больших пределах, чем другие. Так, напр., 2 крайне скороспелые формы из районов Дальнего Востока и из Малой

Азии вели себя совершенно различно, в зависимости от состояния влажности почвы. Приморский кунжут крайне отрицательно отозвался на культуру без полива, дав всего лишь 49% урожая; малоазиатская же форма понизила урожай до 64%. Опыт производился в Средней Азии (Тарнау, 1932).

Подобный же пример можно привести и для позднеспелых форм. Так, напр., сравнивая урожай афганской, палестинской и бухарской форм без полива и при 4 поливах, мы получим следующий урожай на неорошаемом варианте: афганской — 61%, палестинской — 51% и бухарской — 50%.

Рис. 157. Ssp. *bicarpellatum* Hilt. pr. *abyssinicum* Hilt. — закавказский кунжут. (Ориг.)

В литературе также имеются указания о различной потребности отдельных форм кунжута к почвенной влаге. Напр., в Индии возделываются крайне резко различающиеся между собой формы, приспособленные к периоду больших и малых дождей. Благодаря этим различиям, наряду с культурой на поливе, при обливном орошении кунжут возделывается и на богаре при 350—400 мм осадков.

Отношение к влажности воздуха у кунжута также весьма различно. Чтобы убедиться в этом, достаточно проследить географическое распределение экологических типов этого растения. Гигрофильный тип кунжута распространен в Японии, на о-ве Кипр, в Закавказье; в Индии к нему относятся формы, культура которых приурочена к периоду больших дождей. Ксерофильный тип возделывается в Средней Азии, Афганистане, Палестине, Сирии, Иране и других районах с низкой влажностью воздуха.

Еще более разительно выступают эти различия при культуре различных форм кунжута в районах с разной влажностью воздуха. Если посеять японские, кипрские, закавказские формы в Средней Азии, они обычно гибнут (не доходя до цветения) от функциональной болезни камедетечения. Эти же формы прекрасно развиваются в Закавказье или во влажной зоне Краснодарского края. Сопоставляя природные факторы Средней Азии и Закавказья, мы приходим к выводу, что гибель гигрофильного типа в Средней Азии происходит от неприспособленности его к сухому воздуху Средней Азии (испытание велось около Ташкента, 1931—1932 гг.).

Кунжут обладает короткой стадией яровизации. В отношении же световой стадии наблюдаются большие различия.

Все без исключения формы Абиссинии, Эритреи, Мексики и часть форм Индии, культура которых приурочена к периоду больших дождей, не цветут в условиях Советского Союза и зацветают лишь на укороченном дне. В условиях же Одессы на нормальном дне не цветут и формы Закавказья и некоторых других районов.

По биологии опыления кунжут дает довольно пеструю картину, как в зависимости от района возделывания, так и по годам. В отдельных районах и в отдельные

годы процент перекрестного опыления у кунжута несомненно выше 50, но наряду с этим кунжут способен хорошо самоопыляться. Переносчиками пыльцы у кунжута служат насекомые (пчелы, шмели, осы и др.).

Вегетационный период кунжута варьирует в широких пределах. Наряду с формами созревающими на 80—90-й день (Дальний Восток, Манчжурия), существуют формы, не цветущие в этих условиях без укорочения длины дня.

Кунжут обнаруживает большое разнообразие и по устойчивости к болезням. Основными болезнями его являются болезнь увядания (вертициллоз и фузариоз), бактериоз и функциональная болезнь — камедетечение.

Рис. 158. Ssp. *quadricarpellatum* Hilt. pr. *japonicum* Hilt. — японский кунжут: растение и 2 ветки 3-цветковой и 1-цветковой формы. (Ориг.)

При посеве мировой коллекции кунжута в тех районах СССР, где эти болезни проявляются сильно, а также в условиях искусственного заражения, можно наблюдать богатое разнообразие форм по устойчивости к болезням. В распределении устойчивых форм по их происхождению наблюдается совершенно отчетливая географическая закономерность. По увяданию наиболее устойчивыми, в условиях Средней Азии (Ташкент) и Закавказья (Кировабад), оказываются формы, происходящие из районов с сухим климатом (особенно отчетливо наблюдается зависимость от влажности воздуха). Если выразить устойчивость к болезни увядания процентом пораженных растений, получается следующая закономерная картина:

Западный Китай	98	Закавказье	39
Абиссиния	92	Средняя Азия	31
Мексика	91	Иран	25
Северная Африка	87	Малая Азия	18
Дальний Восток	83	Афганистан	15
Япония	78	Палестина	12
Индия	72		

По устойчивости к бактериозу при посеве в Краснодаре мы наблюдали почти полностью противоположную картину. Те формы, которые сильно страдали в Средней Азии от увядания, оказались наиболее устойчивыми к бактериозу и наоборот. Мы наблюдали полную гибель от бактериоза образцов кунжута из следующих географических районов: Средняя Азия, Иран, Афганистан, Малая Азия, Сирия, Палестина и Западный Китай. Кунжут остальных стран оказался устойчивым к бактериозу.

Камедетечение — функциональная болезнь кунжута, им страдают формы кунжута, перенесенные в несвойственные для них экологические условия. Так, при посеве в Средней Азии от камедетечения гибнут формы из Абиссинии, Эритреи, Японии, Западного Китая, Мексики, Гватемалы, Перу, с о-ва Кипр и некоторые формы Закавказья и Индии. При посеве же в Закавказье из перечисленных здесь форм лишь частично гибнут кунжуты Мексики, Гватемалы, Перу, Абиссинии и Эритреи, остальные же формы почти не страдают.

Экологические группировки. Выше, говоря о классификации кунжута, мы имели уже возможность упоминать о важнейших экологических группировках кунжута. Все формы кунжута довольно резко разделяются на гигрофильные и ксерофильные, но эти крупные группы, охватывающие огромные ареалы, можно подразделить и на более мелкие, но чрезвычайно разнообразные экологические типы. Изучая коллекцию кунжута с точки зрения экологических различий, невольно поражаешься резкой реакцией кунжута на природные условия. Каждый район, имеющий какие-либо климатические особенности, обладает и своим своеобразным экологическим типом этого растения. Кунжут, как выше упоминалось, имеет даже болезнь (камедетечение), которая представляет собой расстройство функции, происходящее от несоответствия экологических условий тем требованиям, которые предъявляет к ним экотип.

Экологические типы кунжута резко отличаются между собой по вегетационному периоду, амплитуда по этому признаку у кунжута чрезвычайно велика. Существуют формы, вызревающие в условиях СССР через 87—90 дней от появления всходов, и наряду с ними формы, не цветущие в условиях СССР. Различные факторы среды могут оказать одинаковое влияние на отбор экологических типов по вегетационному периоду. Так, скороспелые экотипы встречаются на северной границе, на Дальнем Востоке и на юге в районах с недостатком оросительных вод, как, напр., в Серакском районе Туркмении. Большие различия между экологическими типами наблюдаются по устойчивости к засухе, ритму развития, мощности развития, устойчивости к болезням, масличности, по морфологическим и хозяйственным признакам.

Ареал экологических типов кунжута обычно охватывает узкие географические районы, что свидетельствует о большой экологической дифференциации этого растения. Напр., Малая Азия насчитывает 5 экологических типов, Средняя Азия 6 экотипов, в Индии, где кунжут возделывается в разное время года и где природные факторы разнообразны, число экологических типов по литературным данным исчисляется десятками.

Для условий СССР наибольший практический интерес представляют экологические типы, входящие в состав pr. *asiaticum* и pr. *palestinicum* и лишь частично pr. *japonicum* и pr. *abyssinicum.*

Происхождение. Кунжут — растение африканского происхождения. В Южной и Юго-западной Африке вид *S. indicum,* наряду с другими видами рода *Sesamum,* распространен в диком состоянии. Там же он встречается и в культуре. Южноафриканские формы нам неизвестны, но для восстановления связи африканских форм с азиатскими мы занимались изучением кунжута Северной и Восточной Африки. Это изучение приводит нас к выводу, что наиболее близко к азиатским формам стоят кунжуты Абиссинии и Эритреи. Они чрезвычайно близки к формам, распространенным в Аравии (Иемен), и, что особенно важно, к индийским формам.

Кунжуты Абиссинии и Эритреи чрезвычайно выровнены по морфологическим признакам и в экологическом отношении представляют один однородный тип. К такому выводу приводит изучение их в различных пунктах СССР. Однако это не дает возможности судить о их действительной однородности; так, кунжут Абиссинии и Эритреи в условиях СССР не цветет, а все время находится в состоянии вегетативного роста, что, возможно, искажает наше о нем представление.

Такой же, не цветущий в условиях СССР экологический тип мы встречаем в Индии, но в Индии этот тип получил значительно большее разнообразие, а наряду с ним возникли и другие более скороспелые.

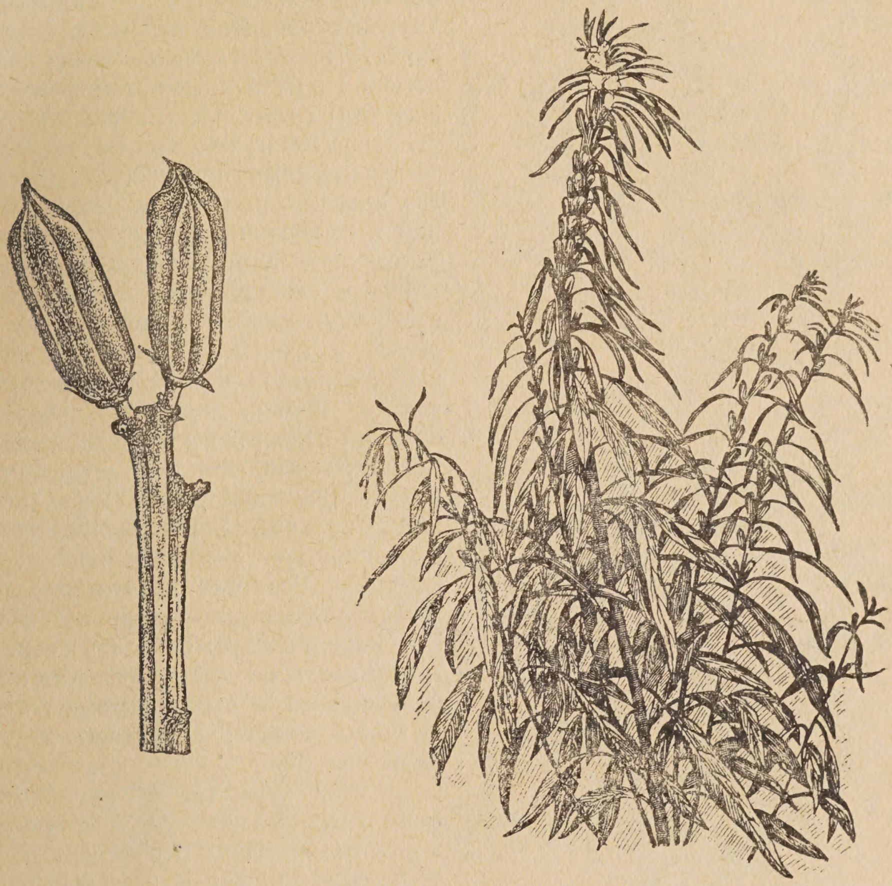


Рис. 159. Ssp. *quadricarpellatum* Hilt. pr. *palestinicum* Hilt. — палестинский кунжут: растение, коробочки закрытые и разломленные на плодолистики. (Ориг.)

Кунжут Абиссинии относится к ssp. *bicarpellatum* pr. *abyssinicum*, он принадлежит к гигрофильному климатипу кунжута, что вполне естественно, если учитывать климат Абиссинии. В Индии кунжут возделывается в 2 периода: в период малых и больших дождей. Гигрофильный абиссинский тип приурочен в Индии к культуре в период больших дождей. Для культуры же в период малых дождей этот тип оказался совершенно неприспособленным; так, по свидетельству индийских исследователей, он в этот период не цветет, а находится до периода больших дождей в стадии вегетативного роста или же погибает от нарушения функций.

В период малых дождей в Индии возделывается другой климатип кунжута — ксерофильный, названный нами pr. *asiaticum*. Этот климатип возник, повидимому, из гигрофильного pr. *abyssinicum* и связан с ним в Индии переходными формами.

В Африке ксерофильный pr. *asiaticum* распространен по северному побережью, но туда он попал несомненно уже из Малой Азии, Палестины и других стран Средиземноморья, на что указывает сопоставление форм. Таким образом, pr. *abyssinicum* африканского происхождения, а pr. *asiaticum* возник, повидимому, впервые в Индии или во всяком случае получил там впервые широкое распространение.

Индийские кунжуты чрезвычайно разнообразны. Здесь отмечено 87% всех признаков кунжута, которые мы изучали, что значительно превосходит разнообразие признаков среди форм кунжута других стран. Поэтому Индию мы вправе считать центром разнообразия этого растения. Но наибольшее разнообразие здесь получил гигрофильный pr. *abyssinicum*, pr. *asiaticum* же здесь менее разнообразен.

Рис. 160. Манчжурский кунжут. Крайне скороспелый, устойчив к бактериозу. (Ориг.)

Дальнейшее продвижение кунжута по его современному ареалу представляется нам в следующем виде. Pr. *abyssinicum* расселялся, главным образом, на восток. Об этом свидетельствуют немногочисленные образцы Восточного Китая, имеющиеся в нашей коллекции (Шанхай), а в особенности хорошо изученные нами формы Японии. Японский кунжут почти целиком относится к гигрофильному типу. Ксерофильный же тип встречается там редко. Основная масса японского кунжута отличается от индийского одной особенностью. У многих японских форм коробочка состоит из 4 плодолистиков, а следовательно, по нашей классификации, эти формы следует относить к ssp. *quadricarpellatum* и к pr. *japonicum*. Формы, относящиеся к этому подвиду, как чрезвычайно редкие, возникают и в Индии; нами они отмечены там среди ксерофильного типа кунжута. В отличие от японских гигрофильных форм они относятся к pr. *palestinicum*. Поскольку формы с 4 плодолистиками возникают изредка и в других районах, мы не имеем оснований для того, чтобы производить японские формы ssp. *quadricarpellatum* от индийских. Они могли возникнуть в Японии и самостоятельно среди проникших туда индийских форм ssp. *bicarpellatum*, но, вследствие островной изоляции, он получил здесь распространение, а наряду с этим и большое разнообразие. Pr. *japonicum* в таком разнообразии нигде больше не встречается.

Происхождение pr. *palestinicum*, получившего наибольшее разнообразие в Палестине, нам неясно. Его можно производить из аналогичных форм Индии, или же он возник как рецессив и в Индии и в Палестине самостоятельно. Последнее нам кажется более вероятным, так как в Индии этот proles встречается редко. Совершенно, однако, очевидно, что pr. *palestinicum* близок к относящемуся к другому подвиду pr. *asiaticum*; так как оба представляют ксерофильный тип, поэтому это служит основанием производить pr. *palestinicum* от pr. *asiaticum*.

Возникший в Индии pr. *asiaticum* распространен почти исключительно на севере и западе от Индии. Наибольшее разнообразие форм этого типа встречается в Средней Азии.

Сопоставление форм различного происхождения показывает, что путь расселения кунжута из Индии в Среднюю Азию шел через Афганистан и Таджикистан. В Северный и Восточный Иран кунжут попал несомненно из Средней Азии и Афганистана. Что же касается Южного Ирана и стран Средиземноморья, то путь расселения кунжута в эти районы мог быть и независимым от Средней Азии, т. е. непосредственно из Индии.

Не следует, однако, понимать, что по этим путям расселялся исключительно pr. *asiaticum*. Повидимому, поскольку в Индии оба proles — и *asiaticum* и *abyssinicum* — существуют одновременно, но при разных способах культуры расселялись из Индии одновременно 2 proles, но при посеве в новых районах под влиянием экологических условий один proles погибал, а другой оставался. Этим объясняется распространение в Закавказье, на о-ве Кипр, в Исфагане и других районах форм, относящихся к pr. *abyssinicum*, в то время как весь кунжут соседних районов относится к pr. *asiaticum*. При этом необходимо иметь в виду чрезвычайно резкую реакцию кунжута на изменение природных факторов, о чем говорилось выше.

Рис. 161. Афганский кунжут. Высоко продуктивный, устойчив к увяданию. (Ориг.)

Районы культуры кунжута за границей и в СССР. Хотя кунжут занимает сравнительно большой ареал, но культура его в подавляющем большинстве стран имеет небольшое распространение. Площади, занятые под кунжутом, в большинстве стран не превышают десятка тысяч гектаров. Таковы Корея, Япония, Формоза, экваториальная Африка, Египет, Сомали, Гвинея, Сиам. Площади свыше 10 000 га, но не выше 40 000 га, имеются в Греции, Мексике, Судане; в СССР в 1938 г. было 61 300 га. И, наконец, в Индии площади под кунжутом равны 2250 тыс. га.

Таким образом, единственной страной, где кунжут имеет широкое распространение, является Индия (Британская), и эта страна является единственной экспортирующей кунжутное семя в значительном количестве (около 5 млн. квинталов в год). Причины, которые обусловливают слабое распространение этой культуры, лежат, повидимому, в требованиях кунжута к интенсивной агротехнике, в большой гибели посевов от болезней, а также от погодных явлений и трудоемкости про-

цессов уборки и обмолота. В СССР площади под кунжутом сильно колеблются по годам. Напр., в 1929 г. было занято 15 тыс. га; в 1930 — 40 тыс.; в 1931 г. — 100 тыс.; в 1935 г. площадь посевов этого растения была равна 32 500 га, в 1936 г. — 31 100; в 1937 г. — 45 400; в 1938 г. — 61 300 га.

Основная масса посевов кунжута в СССР приходится на Северный Кавказ и среднеазиатские республики (Узбекская ССР).

Перспективы культуры кунжута в СССР до некоторой степени ограничиваются хлопководством; так, в прошлом кунжут возделывался почти исключительно в орошаемых районах, откуда он и вытеснен хлопчатником. Но в настоящее время удачно разрешен вопрос о возделывании кунжута на богаре в республиках Средней Азии, а также в новых районах Северного Кавказа и на Украине. За счет этих богарных земель площади под посевами кунжута могут быть в ближайшие годы значительно расширены.

Хоз. значение. Целью культуры кунжута являются семена, богатые жиром. В среднем можно считать, что в семенах кунжута содержится 53—54% жира. Но в отдельных образцах процент жира доходит до 62. Наименьшее содержание жира в семенах кунжута равно 47%. Кунжутное семя используется двояким путем: либо для изготовления масла, имеющего прекрасные пищевые качества, или для изготовления особой массы, представляющей собой перетертое и лишенное оболочек семя, которая под названием „тахинного масла“ употребляется в кондитерской промышленности (халва и пр.).

Схема изменчивости Sesamum indicum

Признаки	Ssp. *bicarpellatum*	Ssp. *quadricarpellatum*
Число цветков в пазухе листа: 1	+	+
3	+	+
Окраска венчика: белая	+	—
розовая	+	+
светлофиолетовая	+	+
интенсивно-фиолетовая	+	+
Окраска губы венчика: белая	+	+
фиолетовая	+	+
Антоциановое пятно венчика: отсутствует	+	+
слабое	+	+
сильное	+	+
сплошное	+	+
Опушение венчика: короткое	+	+
среднее	+	+
длинное	+	—
Число элементов венчика: 5	+	—
свыше 5	—	+
Ложные перегородки в коробочке: развиты	+	+
не развиты	+	+
Коробочка состоит из 2 плодолистиков	+	—
Коробочка состоит из 4 плодолистиков	—	+
Коробочка мелкая	+	+
Коробочка средней величины	+	+
Расположение коробочек на стебле: рыхлое	+	+
среднее	+	+
плотное	+	+
Форма коробочки: удлиненная	+	+
короткая и широкая	—	+
Опушение коробочки: короткое	+	+
длинное	+	—
Окраска коробочки: зеленая	+	+
слабо-антоциановая	+	—
Окраска семени: черная	+	+
красновато-коричневая	+	+

Признаки		
светлокоричневая	+	+
желтая	+	+
белая	+	+
Форма семени: удлиненная	+	+
округлая	+	—
Величина семени: мелкая	+	+
нормальная	+	+
крупная	—	+
Опушение стебля: короткое	+	+
бархатистое	+	+
длинное	+	+
смешанное	+	+
стебель голый	+	—
Толщина стебля: тонкий	+	—
средний	+	+
толстый	+	+
Окраска стебля: светлозеленая	+	—
зеленая	+	+
антоциановая	+	—
Фасциация стебля: есть	—	+
нет	+	+
Ветви в части стебля, не занятой коробочками: нет	+	+
мало	+	+
много	+	+
Ветви в части стебля, занятой коробочками: нет	+	+
есть	+	—
Листорасположение: супротивное	+	+
очередное	+	+
смешанное	+	+
неправильное	—	+
Края листа: зубчатые	+	+
цельные	+	+
Рассеченность листа: цельный	+	+
рассеченный	+	+
раздельный	+	+
Окраска листа: темнозеленая	+	—
светлозеленая	+	+
Ширина листа: узкий	+	+
средний	+	+
широкий	+	+
Вегетационный период: крайне скороспелые	+	—
скороспелые	+	—
среднеспелые	+	+
среднепоздние	+	+
крайне поздние	+	—
Устойчивость к бактериозу: есть	+	+
нет	+	+
Устойчивость к увяданию: есть	+	+
нет	+	+
Устойчивость к камедетечению: есть	+	+
нет	+	+
Масличность: ниже 50%	+	+
51—55%	+	+
56—60%	+	+
свыше 60%	+	+

Распределение многих перечисленных здесь признаков подчинено географической закономерности. Но эти закономерности не имеют абсолютного значения. Они указывают лишь на частоту встречаемости признака в том или ином географическом районе.

Такие закономерности установлены нами в распределении форм, устойчивых к болезням (увяданию, бактериозу, камедетечению), по масличности, по абсолютному весу семян, вегетационному периоду, числу цветков в пазухах листьев, наличию ложных перегородок в коробочках и т. п.

Ключ для определения подвидов, proles и разновидностей Sesamum indicum

A. Коробочка состоит из 2 плодолистиков, в поперечном сечении представляет вытянутый прямоугольник. Венчик сросшийся из 5 лепестков. Чашечка 5-раздельная. Число пыльников 5. Рыльце 2-лопастное . . . . Ssp. **bicarpellatum** Hilt. 1

Встречается по всему ареалу кунжута.

B. Коробочка состоит из 4 плодолистиков. В поперечном сечении представляет квадрат. Число элементов цветка свыше 5 и до 10. Рыльце 4-лопастное . . . . Ssp. **quadricarpellatum** Hilt. 32

Встречается в Японии, Палестине, Индии и на о-ве Кипр.

1. Лист узкий или средней ширины, цельный или слабо рассеченный. Стебель средней толщины. Мощность развития растений средняя . . . . Pr. **asiaticum** Hilt. 2

Экологические типы Средней и Малой Азии, Афганистана, Ирана, о-ва Родос, Палестины, Сирии, Египта, Западного Китая, Дальнего Востока, Манчжурии и частично Индии.

— Лист широкий, сильно рассеченный или раздельный. Стебель толстый. Растения мощно-развитые . . . . Pr. **abyssinicum** Hilt. 21

Экологические типы Абиссинии, Эритреи, Мексики, Гватемалы, Перу, Индии, Японии, Закавказья.

2. Ложные перегородки в коробочке развиты. Семена в разломленной вдоль коробочке закрыты ложными перегородками 3
— Ложные перегородки в коробочке не развиты или недоразвиты. Семена в разломленной вдоль коробочке открыты, или частично прикрыты ложными перегородками 14
3. В пазухе листа 1 цветок 4
— В пазухе листа 3 цветка 9
4. Семя черное 5
— Семя иной окраски 6
5. Ветвей мало, не более 3 . . . . Var. **uniflorum** Hilt.

Встречается в Средней Азии.

— Ветвей много, свыше 3 . . . . Var. **zamiferum** Hilt.

Встречается в Средней Азии, Иране, на Дальнем Востоке и в Западном Китае.

6. Семя бурое 7
— Семя белое 8
7. Ветвей мало, не более 3 . . . . Var. **fuscum** Hilt.

Встречается в Средней и Малой Азии, Иране, на Дальнем Востоке, в Западном Китае и Манчжурии.

— Ветвей много, свыше 3 . . . . Var. **vulgare** Hilt.

Встречается по всему ареалу pr. *asiaticum*.

8. Ветвей мало, не более 3 . . . . Var. **albens** Hilt.

Встречается в Манчжурии, на Дальнем Востоке и в Малой Азии.

— Ветвей много, свыше 3 . . . . Var. **albidum** Hilt.

Встречается в Малой Азии, на о-ве Родос, в Египте, Манчжурии, Западном Китае и на Дальнем Востоке.

9. Семя черное 10
— Семя иной окраски 11
10. Ветвей мало, не более 3 . . . . Var. **multicapsulare** Hilt.

Встречается в Средней Азии.

— Ветвей много, свыше 3 . . . . Var. **tricapsulare** Hilt.

Встречается в Средней Азии.

11. Семя бурое 12
— Семя белое 13
12. Ветвей мало, не более 3 . . . . Var. **castaneum** Hilt.

Встречается в Средней Азии, Иране и на Дальнем Востоке.

— Ветвей много, свыше 3 . . . . Var. **flavum** Hilt.

Встречается в Средней Азии, Иране, Малой Азии, на о-ве Родос и в Тунисе.

13. Ветвей мало, не более 3 . . . . Var. **indivisum** Hilt.

Встречается в Манчжурии и на Дальнем Востоке.

— Ветвей много, свыше 3 . . . . Var. **triflorigerma** Hilt.

Встречается в Малой Азии, на о-ве Родос и Дальнем Востоке.

14. В пазухе листа 1 цветок 15
— В пазухе листа 3 цветка 18
15. Семя черное 16
— Семя белое 17
16. Ветвей мало, не более 3 . . . . Var. **nigrum** Hilt.

Встречается в Средней Азии.

— Ветвей много, свыше 3 . . . . Var. **asiaticum** Hilt.

Встречается в Средней Азии.

17. Ветвей мало, не более 3 . . . . Var. **semivalvatum** Hilt.

Встречается в Средней Азии.

— Ветвей много, свыше 3 . . . . Var. **apertum** Hilt.

Встречается в Средней Азии и Афганистане.

18. Семя черное 19
— Семя бурое 20
19. Ветвей мало, не более 3 . . . . Var. **ternum** Hilt.

Встречается в Средней Азии.

— Ветвей много, свыше 3 . . . . Var. **turkestanicum** Hilt.

Встречается в Средней Азии.

20. Ветвей мало, не более 3 . . . . Var. **subfuscum** Hilt.

Встречается в Средней Азии.

— Ветвей много, свыше 3 . . . . Var. **triplex** Hilt.

Встречается в Средней Азии.

21. Ложные перегородки в коробочке развиты. Семена в разломленной вдоль коробочке закрыты ложными перегородками 22
— Ложные перегородки в коробочке не развиты или недоразвиты. Семена в разломленной вдоль коробочке открыты или частично прикрыты ложными перегородками 31

*

22. В пазухе листа 1 цветок 23
— В пазухе листа 3 цветка 26
23. Семя черное 24
— Семя иной окраски 25
24. Ветвей мало, не более 3 . . . . Var. **nigrescens** Hilt.

Встречается в Индии и Японии.

— Ветвей много, свыше 3 . . . . Var. **transcaucasicum** Hilt.

Встречается в Закавказье.

25. Семя бурое. Ветвей много, свыше 3 . . . . . . Var. **multiplex** Hilt.

Встречается в Закавказье, Индии, Японии, Абиссинии, Эритрее, Мексике, Гватемале и Перу.

— Семя белое, ветвей много, свыше 3 . . . Var. **multidentatum** Hilt.

Встречается в Индии и Японии.

26. Семя черное 27
— Семя иной окраски 28
27. Ветвей мало, не более 3 . . . . Var. **trinatum** Hilt.

Встречается в Японии.

— Ветвей много, свыше 3 . . . . Var. **triflorum** Hilt.

Встречается в Японии.

28. Семя бурое 29
— Семя белое 30
29. Ветвей мало, не более 3 . . . . Var. **lucidum** Hilt.

Встречается в Японии.

— Ветвей много, свыше 3 . . . . Var. **bruneum** Hilt.

Встречается в Японии и на о-ве Кипр.

30. Ветвей мало, не более 3 . . . . Var. **pallidum** Hilt.

Встречается в Японии и в Индии.

— Ветвей много, свыше 3 . . . . Var. **dissectum** Hilt.

Встречается в Индии.

31. В пазухе листа 1 цветок. Семя бурое. Ветвей много, свыше 3 . . . . Var. **sectum** Hilt.

Встречается на о-ве Кипр.

— В пазухе листа 3 цветка. Семя бурое. Ветвей много, свыше 3 . . . . Var. **denudatum** Hilt.

Встречается на о-ве Кипр.

32. Коробочка удлиненная, узкая, остро оканчивающаяся . . . . Pr. **palaestinicum** Hilt. 33
— Коробочка короткая, широкая, тупо оканчивающаяся . . . . Pr. **japonicum** Hilt. 35

Экотипы Японии, Италии и о-ва Кипр.

33. Ложные перегородки в коробочке развиты. Семена в разломленных вдоль коробочках закрыты ложными перегородками. В пазухе листа 1 цветок 34
— Ложные перегородки в коробочке не развиты или недоразвиты.

Семена в разломленной вдоль коробочке открыты или частично прикрыты ложными перегородками. В пазухе листа 1 цветок. Семя бурое. Ветвей много, свыше 3 . . . . . . Var. **quarternarium** Hilt.

Встречается в Палестине.

34. Семя черное. Ветвей много, свыше 3 . . . . Var. **octoloculare** Hilt.

Встречается в Индии.

— Семя бурое. Ветвей много, свыше 3 . . . . . Var. **quadriplex** Hilt.

Встречается в Палестине.

35. Ложные перегородки в коробочке развиты. Семена в разломленной вдоль коробочке закрыты ложными перегородками 36
— Ложные перегородки в коробочке не развиты или недоразвиты. Семена в разломленной вдоль коробочке открыты или частично прикрыты ложными перегородками 41
36. В пазухе листа 1 цветок 37
— В пазухе листа 3 цветка 40
37. Семя черное. Ветвей много, свыше 3 . . . . . . Var. **orientale** Hilt.

Встречается в Японии.

— Семя иной окраски 38
38. Семя бурое 39
— Семя белое. Ветвей много, свыше 3 . . . Var. **quadrivalvatum** Hilt.

Встречается в Японии.

39. Ветвей мало, не более 3 . . . . Var. **quarternum** Hilt.

Встречается в Японии.

— Ветвей много, свыше 3 . . . . Var. **multivalvum** Hilt.

Встречается в Японии, на о-ве Кипр и в Италии.

40. Семя бурое. Ветвей мало, не более 3 . . . . . Var. **hepaticum** Hilt.

Встречается в Японии.

— Семя белое. Ветвей мало, не более 3 . . . . . . Var. **ternatum** Hilt.

Встречается в Японии и Италии.

41. В пазухе листа 1 цветок 42
— В пазухе листа 3 цветка. Семя бурое. Ветвей много, свыше 3 . . . . Var. **tetrasepalum** Hilt.

Встречается в Японии и Италии.

42. Семя черное 43
— Семя иной окраски 44
43. Ветвей мало, не более 3 . . . . Var. **trisectum** Hilt.

Встречается в Японии.

— Ветвей много, свыше 3 . . . . Var. **Sinscaiae** Hilt.

Встречается в Японии.

44. Семя бурое. Ветвей много, свыше 3 . . . . Var. **cyprium** Hilt.

Встречается на о-ве Кипр.

— Семя белое. Ветвей мало, не более 3 . . . . Var. **niveum** Hilt.

Встречается в Японии.

ОПИСАНИЕ ПОДВИДОВ И PROLES

1. Subsp. **bicarpellatum** Hilt. Коробочка состоит из 2 плодолистиков. Венчик и чашечка сросшиеся из 5 лепестков и чашелистиков. Тычинок 5, она обычно не развита. Рыльце 2-лопастное.

2. Subsp. **quadricarpellatum** Hilt. Коробочка состоит из 4 плодолистиков. Число лепестков венчика и чашелистиков свыше 5, доходит до 10. Тычинок 6—10. Рыльце 4-лопастное.

1. Proles **asiaticum** Hilt. Лист узкий или средней ширины. Цельный или слабо рассеченный. Стебель средней толщины. Мощность развития растений средняя. Тип ксерофильный. По вегетационному периоду сюда относятся формы от крайне скороспелых до среднепоздних, но все они плодоносят в условиях СССР. По масличности семени относятся к высокомасличным. Сравнительно слабо поражаются болезнью увядания. Не страдают в условиях СССР камедетечением. Сильно поражаются во влажных районах бактериозом.

2. Proles **abyssinicum** Hilt. Лист широкий, рассеченный или раздельный. Растения мощно развиты. Стебель толстый. Тип гигрофильный. По вегетационному периоду в условиях СССР относятся к среднепоздним и позднеспелым формам. Большинство форм в условиях СССР не цветет без искусственного укорочения дня. Масличность сравнительно низкая. Сильно поражаются увяданием и камедетечением, слабо поражаются бактериозом.

3. Proles **palestinicum** Hilt. Коробочка удлиненная, остро оканчивающаяся. Стебель средней толщины. Мощность развития растений средняя. Склонные к полеганию. Тип ксерофильный. Семя очень крупное, масличность высокая. Слабо поражаются увяданием и камедетечением. В средней степени страдают от бактериоза. По вегетационному периоду относятся к среднепоздним.

4. Proles **japonicum** Hilt. Коробочка широкая, короткая, тупая. Растения мощно развитые. Тип гигрофильный. Семя мелкое, масличность низкая. По вегетационному периоду относятся к среднеспелым и среднепоздним. Сильно поражаются увяданием и камедетечением и слабо бактериозом.

Среди мирового разнообразия *Sesamum indicum* нами выделено 46 разновидностей. Не приводя их описания, поскольку характерные их признаки указаны в ключе для определения подвидов, proles и разновидностей, мы перечислили лишь признаки, по которым у кунжута выделены разновидности.

1. Отсутствие или наличие ложных перегородок в коробочке. Края плодолистиков, из которых состоит коробочка, загибаются внутрь, образуя пленчатые перегородки. Эти перегородки можно обнаружить, разломив коробочку вдоль. Встречаются формы, у которых ложные перегородки полностью закрывают собой семя. Такие формы слабее осыпаются и введены нами в группу форм с развитыми перегородками. Все же остальные формы, у которых перегородки закрывают лишь часть семени или совсем не развиты, сильнее осыпаются и относятся ко второй группе форм, с неразвитыми перегородками.

2. Число цветков в пазухе листа. Кунжут образует в пазухе листьев от 1 до 5 цветков. Большинство же форм образует либо 1 цветок, либо 3. В соответствии с этим, для определения разновидностей взято лишь два варианта этого признака: все формы, образующие от 2 до 5 цветков в пазухе листа, относятся к 3-цветковым, а образующие 1 цветок — к 1-цветковым.

3. Окраска семени. По окраске семени кунжут чрезвычайно разнообразен. Выделяются совершенно четкие группы форм с черными и с белыми семенами. Окраска семени остальных форм варьирует от красновато-коричневых до светложелтых. Поскольку эта группа по окраске семени связана множеством переходов, разделить ее на более мелкие не представляется целесообразным. Поэтому мы различаем 3 окраски семени кунжута: черную, белую и бурую. К последней группе отнесено все разнообразие окрасок от красновато-коричневой до желтой.

4. Ветвистость. По признаку ветвистости стебля различаются формы кунжута, имеющие как хозяйственное, так и экологическое значение. Выделяются 2 группы форм: маловетвистые, имеющие не более 3 ветвей, и многоветвистые, имеющие свыше 3 ветвей. При определении этого признака следует принимать во внимание лишь нормально развитые и плодоносящие ветви, отходящие от междоузлий ниже закладки коробочек.

Генетика. Генетически кунжут изучен слабо. В литературе имеется единственная обстоятельная работа по генетике кунжута Sigeruku Nohara (1933). Согласно приводимым им данным, наследование признаков кунжута происходит в следующих отношениях. Фасциация стебля и цветка — рецессивный признак и обусловлен 2 генами.

Сильная ветвистость стебля доминирует над слабой. Расщепление в F_2 идет в отношении 3 : 1.

Сложный лист доминирует над простым и слабо рассеченным. Отношение 3 : 1.

При скрещивании длинно-опушенных растений с коротко-опушенными получается промежуточный характер наследования. Отношение равно 1 : 2 : 1.

1-цветковость доминирует над 3-цветковостью. Отношение 3 : 1.

Открытый цветок (губа венчика сильно отогнута) доминирует над слабо открытым цветком. Отношение 3 : 1.

Окраска венчика наследуется промежуточно. Отношение 1 : 2 : 1.

2 плодолистика в коробочке доминируют над 4. Отношение 3 : 1. Размеры семени (длина и ширина) наследуются промежуточно. Отношение 1 : 2 : 1.

Черная окраска семени доминирует над белой и коричневой, а коричневая над белой. Во втором поколении при скрещивании черносемянных с белосемянными получаются семена, имеющие следующую окраску: 1) черную с кристаллами щавелевокислой извести в оболочке, 2) темнокоричневую с кристаллами и без них, 3) бледнокоричневую с кристаллами и без них и 4) белую с кристаллами. Отношение 9 : 3 : 3 : 1.

При скрещивании черносемянных с коричневосемянными в тех же отношениях появляется черная, красновато-коричневая, ореховая и коричнево-буйволовая окраска.

Отсутствие кристаллов в семенной оболочке доминирует над их наличием.

При скрещивании растений с семенами, имеющими шероховатую оболочку (зависит от неодинакового размера клеток эпидермиса), с гладкосемянными получаются семена, имеющие почти гладкую поверхность. Отношение 3 : 1.

При скрещивании растений с семенами с морщинистой поверхностью и с шероховатой F_1 имеет почти неморщинистые семена. В F_2 расщепление 3 : 1.

Таким образом, в целом по этим 2 признакам, определяющим поверхность семени, расщепление идет в отношении 9 : 3 : 3 : 1. По химическому составу семян в F_1 наследуются признаки материнской формы, что объясняется происхождением эндосперма гибридных семян от материнского растения. Так же наследуется и вес оболочки семян.

По вегетационному периоду в F_1 автор получил промежуточный характер наследования. Вегетационный период зависит не менее чем от 2—3 пар ген.

Высота стебля в F_1 наследуется промежуточно. Автор отмечает сцепление фасциации стебля с 4 плодолистиками, но в Средней Азии нам удалось обнаружить растения, сочетающие фасциацию стебля с 2 плодолистиками. Дегенерации при инцухте, а также гетерозиса при скрещивании у кунжута не наблюдается.

К сожалению, автор все свои генетические исследования провел лишь над формами японского происхождения, которые для СССР не представляют большого интереса. Среднеазиатские же формы кунжута, которые возделываются в СССР, генетически пока совершенно не исследованы.

Направления и методы селекции. Кунжут представляет довольно сложный объект для селекции, поскольку это растение чрезвычайно отзывчиво на влияние внешних факторов и слабо приспособлено для условий крупного механизированного

хозяйства. Этими 2 причинами главным образом обусловливается слабое распространение этого растения в СССР. Для достижения постоянных и высоких урожаев кунжута, а также для приспособления его к механизации уборки необходимо сделать еще очень многое.

Необходимо также учесть разнообразие климатических и почвенных особенностей районов, в которых в СССР возделывается это растение, чтобы понять сложность селекционной работы с этим растением.

Учитывая всю совокупность районов возделывания кунжута в СССР, в селекции кунжута необходимо стремиться получить следующие свойства и признаки.

1. Вегетационный период, соответствующий климатическим и хозяйственным условиям района.
2. Устойчивость к болезням (увядание, бактериоз, камедетечение).
3. Устойчивость к засухе в засушливых районах.
4. Устойчивость всходов к весенним похолоданиям и понижение температуры прорастания семян.
5. Повышение энергии всходов в борьбе с коркой, образующейся от весенних дождей.
6. Повышение продуктивности растений.
7. Достижение одновременности созревания коробочек.
8. Ослабление осыпаемости семян при созревании.
9. Повышение высоты закладки на стебле ветвей и коробочек в целях механизации уборки.
10. Повышение масличности.
11. Увеличение размера семян.
12. Светлую окраску семян.

По большинству из этих признаков пути селекции становятся более или менее ясными на основе изучения мирового сортимента.

По вегетационному периоду мировая коллекция чрезвычайно разнообразна, почему возможны отбор имеющихся в природе форм, а также и создание новых, пользуясь подбором пар на основе стадийного анализа.

По устойчивости к болезням мировой сортимент также разнообразен, и эта задача не представляет непреодолимых трудностей. Нахождение в Средней Азии и прилежащих странах большого разнообразия форм ксерофильного типа (pr. *asiaticum*) делает практически разрешимым и повышение засухоустойчивости сортов. Отдельные формы отличаются по этому признаку весьма существенно.

Значительно более трудной задачей является повышение холодоустойчивости всходов и энергии борьбы с коркой. Пути селекции в направлении понижения потребности к теплу в настоящее время разрабатываются акад. Лысенко. Еще совершенно не проверен в этом отношении мировой ассортимент кунжута. Поэтому как в направлении энергии преодоления корки, так и по понижению потребности к теплу предстоит еще работа по подбору исходного материала и выработке методов.

Повышение продуктивности растения легко достижимо путем выведения многоветвистых и 3-цветковых сортов с плотным расположением коробочек на стебле. Такие формы имеются в готовом виде в коллекции.

Укорочение периода созревания коробочек на одном растении, повидимому, может быть достигнуто путем селекции на повышение энергии цветения. Такие формы имеются среди японских образцов. При более тщательных поисках их, вероятно, удастся обнаружить и в других странах.

Ослабление осыпаемости семян при созревании в значительной степени достигнуто советской селекцией путем отбора сортов с развитыми ложными перегородками в коробочке. Но можно еще более ослабить осыпаемость путем отбора форм, у которых полное созревание семян происходит в закрытых еще коробочках, а также и путем селекции на уменьшение угла раскрытия створок коробочки.

Селекция на остальные перечисленные выше признаки затруднений не представляет.

Учитывая многообразие и сложность всех признаков, по которым необходимо вести селекцию, мы не вправе ожидать совмещения этих признаков в природных формах, поэтому в селекции кунжута необходимо широко применять гибридизацию с использованием мирового сортимента.

В основу селекции в старых районах должен быть положен местный материал, как наиболее экологически приспособленный. Таковы Средняя Азия, Закавказье и Дальний Восток. В новых районах, как Северный Кавказ, Украинская ССР и др., исходным материалом должен служить дальневосточный и манчжурский кунжут, так как он обладает крайней скороспелостью и достаточно устойчив в этих районах к болезням.

ГЛАВНЕЙШИЕ СОРТА

1. **Ташкентский 122.** Сорт высокорослый, на орошаемых землях 100—140 см, на богаре 60—90 см высоты. Стебель многоветвистый (5—8 ветвей на поливе и меньше на богаре). Облиственность хорошая. Опушение стебля смешанное, но длинные волоски слабо заметны. Листья цельные, узкие. Края листовой пластинки цельные или слабозубчатые. Нижние листья, иногда, 3-лопастные. 1-цветковый — в пазухе листа по 1 цветку. Коробочка с хорошо развитыми ложными перегородками, светлозеленая, при созревании желтеет. В пазухе листа 1 коробочка. Длина коробочки 3 см. Семена коричневые.

Выведен Среднеазиатской масличной станцией в 1932 г. методом индивидуального отбора из образца Кашка-Дарьинского района (Узбекская ССР).

Ботаническое определение. Бухарский тип, разновидность вульгаре (*vulgare*).

Биологические особенности. Сорт среднескороспелый, от всходов до созревания в условиях полива 105—110 дней, на богаре — 90 дней. Содержание масла в абсолютно-сухих семенах в среднем 58%. К поражению вертициллиумом не вполне устойчив. В отдельных случаях на поливе поражаемость достигает 20%.

Районы распространения. В Узбекской ССР на поливных землях и на богаре, в Туркменской ССР на поливных землях.

2. **Донской 23.** Сорт ниже средней высоты, высота растений 65—90 см. Стебель многоветвистый (5—8 ветвей). Куст сжатый, компактный. Прикрепление нижних ветвей сравнительно высокое. Облиственность средняя. Листья нижние цельные, широкие по краям, глубокозубчатые, встречаются даже слабонадрезные листья. 1-цветковый — в пазухе листа по 1 цветку. Коробочка с хорошо развитыми ложными перегородками, в пазухе листа 1 коробочка. Семена белые.

Выведен Донской масличной станцией в 1931 г. методом индивидуального отбора из манчжурского образца.

Ботаническое определение. Манчжурский тип, разновидность альбидум (*albidum*).

Биологические особенности. Сорт скороспелый. От всходов до созревания 110—115 дней. Содержание масла в абсолютно-сухих семенах в среднем 54%. Устойчив к бактериозу, но в годы влажные заболевание встречается.

Особенности сорта. Центральный стебель выделяется над боковыми ветвями и нижние листья слобонадрезные.

Районы распространения. В зоне достаточного увлажнения Краснодарского края, Ростовской обл. и на юге Украинской ССР — Днепропетровская, Сталинская и Ворошиловградская обл.

3. **ВНИИМК 889.** Сорт ниже средней высоты. Высота растения 75—90 см. Стебель многоветвистый. Куст сжатый, компактный. Листья нижние и верхние цельные, слабозубчатые. 1-цветковый. Коробочка с хорошо развитыми ложными перегородками, в пазухе листа 1 коробочка. Семена белые.

Выведен Всесоюзным институтом масличных культур в 1932 г. методом индивидуального отбора из образца, полученного из Манчжурии.

Ботаническое определение. Манчжурский тип, разновидность альбидум (*albidum*).

Биологические особенности. Сорт очень скороспелый. От всходов до созревания 86—90 дней. Содержание масла в абсолютно-сухих семенах в среднем 54%. Устойчив к бактериозу; поражается болезнями увядания.

Особенности сорта. Коробочки на концах ветвей развиваются в виде розетки. Опушение растения сильное.

Районы распространения. Краснодарский край.

4. **ВНИИМК 1.** Сорт средней высоты, 90—135 см. Стебель маловетвистый (1—3 ветви). Куст компактный. Листья цельнокрайные, средние по краю слабо зазубренные, окраска листьев темнозеленая. 3-цветковый. Коробочка с хорошо развитыми ложными перегородками, в пазухе листа 3 коробочки. Семена белые.

Выведен Всесоюзным институтом масличных культур в 1937 г. методом массового отбора из дальневосточного образца.

Ботаническое определение. Манчжурский тип, разновидность индивизум (*indivisum*).

Биологические особенности. Сорт скороспелый. Содержание масла в абсолютно-сухих семенах 55%. Устойчив к бактериозу; болезнями увядания поражается незначительно.

Особенности сорта. 3-коробочность, центральный стебель почти не выдается над боковыми ветвями. Ветви второго порядка развиваются редко.

Районы распространения. Краснодарский край.

5. **ВНИИМК 6.** Сорт средней высоты, 95—130 см. Стебель многоветвистый (в среднем 8 ветвей). Куст сжатый, компактный. Листья средние, цельные, по краю слабозубчатые. Окраска листьев интенсивно-зеленая. 1-цветковый. Коробочка с хорошо развитыми ложными перегородками, в пазухе листа 1 коробочка. Семена белые.

Выведен Всесоюзным институтом масличных культур в 1932 г. методом индивидуального отбора из образца, полученного с Дальнего Востока.

Ботаническое определение. Манчжурский тип, разновидность альбидум (*albidum*).

Биологические особенности. Сорт скороспелый. От всходов до созревания 102—110 дней. Содержание масла в абсолютно-сухих семенах 55,5%. Устойчив к бактериозу; болезнями увядания поражается незначительно.

Особенности сорта. Сравнительно крупный размер листа.

Районы распространения. Краснодарский край.

6. **ВНИИМК 81.** Сорт средней высоты 80—110 см. Стебель многоветвистый. Куст сжатый, компактный. Листья нижние и верхние цельные. 1-цветковый. Коробочка с хорошо развитыми ложными перегородками; в пазухе листа 1 коробочка. Семена белые.

Выведен Всесоюзным институтом масличных культур в 1932 г. методом индивидуального отбора из дальневосточного образца.

Ботаническое определение. Манчжурский тип, разновидность альбидум (*albidum*).

Биологические особенности. Сорт скороспелый. Содержание масла в абсолютно-сухих семенах в среднем 54%. Устойчив к бактериозу; болезнями увядания поражается незначительно.

Особенности сорта. Центральный стебель над ветвями выдается незначительно.

Районы распространения. Краснодарский край.

7. Кондитерский 2058. Сорт высокорослый. Стебель средневетвистый, рыхлый, в период цветения ребристый. Листья в нижнем ярусе крупные, широкие, глубоко-выемчатые, разделенные на доли, светлозеленые; в среднем — средние, широкие, выемчатые, светлозеленые и в верхнем — средние и мелкие, узкие. 1-цветковый — в пазухе листьев по 1 цветку. Коробочка с ложными перегородками, расположение коробочек по растению очередное, количество коробочек зависит от условий возделывания. Семена белые.

Выведен Среднеазиатской опытной станцией Всесоюзного института растениеводства методом индивидуального отбора из образца Малой Азии.

Ботаническое определение. Разновидность мультидентатум (*multidentatum*), 100—140 см высоты.

Биологические особенности. Сорт скороспелый. Содержание масла в абсолютно-сухих семенах в среднем 60%. К поражению вертициллиумом среднеустойчив, в годы сильного распространения болезней поражается на 30—40%.

Сорт размножается для среднеазиатских республик.

ЛИТЕРАТУРА

Гильтебрандт В. М. Географическое распределение хозяйственных признаков кунжута и пути использования мирового сортимента в условиях СССР. Соц. растениеводство, Ленинград, 1933, № 5/6, 106—124.

Гильтебрандт В. Кунжут. Ленинград, 1931, 80 стр., ВИР, № 41.

Гильтебрандт В. М. Кунжут *Sesamum indicum* L. Тр. по прикл. бот., ген. и сел. Ленинград, 1932, сер. 9, № 2, 3—119. (Библ. 22 назв.)

Гильтебрандт В. М. Кунжут и его культура. В кн.: Нов. масл. культ. Москва — Ленинград, 1931, 103—123. (Библ. 5 назв.)

Гильтебрандт В. М. Кунжуты Анатолии. (Ботан.-агроном. очерк.) По материалам экспедиции П. М. Жуковского. В кн.: Жуковский П. М. Земледельческая Турция. Москва — Ленинград, 1933, 429—435.

Гребенщиков Б. Н. Физико-химическое исследование водных вытяжек из листьев кунжута. Защ. раст., Ленинград, 1935, Сб. 2, 116—120.

Гринер Б. Кунжут и его культура в Сев.-Кавказск. крае. Краснодар, 1930, 16 стр.

Зайцев Г. С. Разновидности кунжута (*Sesamum indicum* L.), разводимого в Туркестане. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., Ленинград, 1924, 13, вып. 2, 371—389.

Ковалевский Г. В. К истории культуры кунжута в России. Изв. Гос. ин-та оп. агрон., 1928, 6, № 2, 61—63.

Коварский А. Е. Опыт изучения культуры кунжута (*Sesamum indicum* L.) в условиях госзаповедника „Чапли“ (б. Аскания-Нова) на Фито-селекц. ст. Вісті держ. степового заповідника „Чапли“, 1928, 6, стр. 172—188.

Коварский А. Кунжут. (Олійна рослина на Україні. Харків.) Радянский селянин, 1930, 62 стр. (Библ. 37 назв.)

Кондрашов С. О культуре кунжута. Турк. сел. хоз-во, 1912, № 1, 52—60; 1913, № 6 и 7.

Красовская И. В. Корневые системы арахиса, кунжута, хлопчатника на разных схемах орошения. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., Москва — Ленинград 1935, сер. 3, № 12, 227—238. (Библ. 17 назв.)

Купцов А. Перспективы развития культуры кунжута в Ср. Азии. Соц. земледелие, Москва, 1930, 277 (528), 4.

К. Г. Наставление о разведении в России кунжутного семени и делании из оного масла. СПб. Экспед. гос. хоз-ва, СПб., 1801, стр. 10—15.

Масальский В. Опыт посева кунжута в Южной России в 1889 г. Земледел. газета, 1890, 663—664.

Мельник Т. Выбор родительских пар у кунжута. Соц. земледелие, Москва, 1934, № 14, 4.

Михеев А. Культура кунжута. Муганск. оп. ст., Баку, 1924, 14 стр.

Момот Я. Г. Кунжут. В кн.: Методика сортоиспытания главнейших с.-х. культ. Ленинград, 1932, вып. 1, 215—217.

Нестеренко П. К истории культуры кунжута в СССР. Масл.-жир. дело, 1930, № 3, 59—62.

Оробченко В. Кунжут. (Нові олійні

культури.) В кн.: Нові культури на Україні. Харків, 1933, вып. 1, 89—95.

Полещук Ю. и Неговелов С. Активизация всхожести кунжута медным купоросом. Бюлл. ВАСХНИЛ, Москва — Ленинград, 1935, № 8, 21—22.

Синягин И. К внедрению кунжута в новых районах. Масл.-жир. дело, 1930, № 6, 65—69.

Синягин И. А. Кунжут. Районы и приемы возделывания. Москва — Ленинград, 1931, 32 стр.

Сказкин Ф. Д., Нестерова Е. И. и Харченко М. Б. Физиологическая оценка влияния орошения на лен и кунжут. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., Москва — Ленинград, 1935, сер. 3, № 12, 185—190.

Соколова М. Исследование масла из кубанских семян кунжута. Масл.-жир. дело, 1930, 6, № 59, 46—49.

Ткаченко А. Кунжут. В кн.: Агротехника олійних культур. Київ, 1936, 75—85, с илл.

Шпаковский В. А. Кунжут в Южно-уссурийском крае. Дальжирмаслотрест, Владивосток, 1931, 55 стр. с рис.

Abe A. Coma no nisanno Keisituno Iden kenkyn Jonô. (Preliminary note of inheritance studies on some characters of Sesamum indicum.) Taiwan Nozehô. Dept. Agric. Research. Institut, Formosa, Report, 1919.

Abe A. Preliminary note of the genetic studies on some characters of Sesamum indicum, I. (In japanese Agron. Rept. Formosa) 1916, № 153.

Ali Mohammad and Zafar Alam. Types of Sesamum indicum DC. in the Punjab. — Indian Journ. Agric. Science. Delhi, 1933, 3, pt. 5, 897—911, ill.

Allnutt R. B. The establishment and maintenance of a pure supply of white sesame seed. East African Agric. Journ. Nairobi, 1936, I, № 5, 369—371, 420.

Allnutt. Über die Züchtung der Sesams. Реферат. — Tropenpflanzer. Berlin, 1936, 39, № 9, 391—392.

Bally W. Sesamum. — Intern. Inst. Agriculture. Monthly Bulletin Agric. Science and Practice, Rome, 1932, 23, № 4, 129—139.

Bally W. Tropical and subtropical agriculture Sesamum. — Intern. Review of Agric. Monthly Bulletin Agric. Science and Practice, Rome, 1932, 23, № 4, 129—138. Bibl. 14.

Baumgartner M. H. Sesam. — Tropenpflanzen, Berlin, 1933, 36, № 9, 392—393.

Benecke. Die verschiedenen Sesamarten und Sesamkuchen. — Handels Pharm. Centralhalle, 1887, 8.

Brenier et Crevost. Le sesame. — Bul. Economique Indochine, Hanoi, 1906.

Capifaine. Sesame en Orient. — Journ. Agric. Tropicale. Paris, 1919, 19, 311—316.

Capra D. La coltivazione del sesama nell Asia minore e nella Siria. — L'agricolt. Coloniale, 1916, 11, 2.

Casas A. B. Cultivo del ajonjoli. — Cuba Agricola, Habana, 1935, 2, № 2/3, 62—64, figs.

Castaldi, Gaetana. Il sesamo. Catania. 1922, 37 pp. Monografic Agrarie e Zootecniche № 64.

Catalano G. Notize sul sesamo e la sua côltura. — Bolletino di studi ed inform. R. Giardino Coloniale Palermo. Palermo, 1920, 6, 11—32.

Chang C. F. Some studies on Sesamum indicum L. — Journ. Agric. Assoc. of China, 1936, № 148, 119—136. (На китайском языке.)

Chatfield C. Sesame seeds have high nutritive value, very rich in calcium. — U. S. Dept. Agric. Yearbook, 1934, pp. 316—317.

Chinnaswami P. La culture du sésame dans L'Inde et en Birmanie. — Bulletin Matières grasses Inst. Colonial Marseille, 1921, 3/4, p. 51.

Cook E. T. The Bellier test for sesame oil. — Journ. of American Pharm. Assoc. 1930, 19, 361—366.

Cruz Francisco. Cultivo del ajonjoli. — Revista de Agric., comercio y trabajo. Habana, 1933, 14, № 13, 61—69, ill.

The cultivation of sesamum in the Philippine Islands. Government of the Philippine Islands Bureau of Agric. № 14. Spanish, 8 pp.

La culture du sésame en Egypte. — Bul. de l'union Agric. d'Egypte. Caire. 1933, 31, № 248, 821—822.

Eberhard. Considerations sur l'origine du sésam. — Bulletin du Muséum, 1908.

Eberhard Ph. Le sésame de l'extrème orient (Sesamum indicum DC). — Paris, A. Challamel, 1911. 62 (3) pp. Bibliotheque d'Agric. Coloniale.

El cultivo del ajonjoli en el sistema nacional de riego num. 4. — Irrigacion en Mexico. Revista Mensual. Mexico. 1934, 8, № 1, 21—32, 13 fig.

Fallon F. La culture du sésame au Congo Belge. — Bulletin des Matières grasses. Marseille, 1930, 14, № 11, 343—345.—Bul. Agricole du Congo, Belge, Bruxelles, 1930, 21, № 4, 1218—1220.

Flores S. S. Sesamum culture as affected by seed selection. — Philipp. Agriculturist, 1935, 23, 725—727 abst.

Gingelly (Sesamum indicum). — Dept. of Agric. Straits Settlement and Federated Malay States. Kuala Lumpur, 1934, Agric. Leaflet № 2, pp. 1—2.

La graine de sésame à Zanzibar. — Le sésame blanc. — Le sésame noire. — Bulletin of the Imperial Institute. London. 1914, № 3, p. 346.

Guardiola J. Ajonjoli. Ligeros apuntes para su cultivo. Secretar de Agric. y Fomento. Mexico, 1914.

Guardiola J. Cultivo del Ajonjoli. — La Revista Agric. Mexico, 1912, 7, № 6, 327—332.

Jamieson G. and Baughman. Chemical composition of sesame oil. — Journ. Amer. chem. soc. 1924, 46, 775—778.

John C. M. Inheritance studies in gingelly — Sesamum indicum L. — Proc. Association Economic Biologists, 1934, Coimbator, 1935, 2, 33—40, Bibl. 8.

Jones D. Proteins of sesame seeds, Sesamum indicum. — Journ. Biol. Chem. 1927, 75, 213—225.

Kashi Ram and R. Maolhava Row. Some observations on the growth of Sesamum indicum DC in different soil conditions with special reference to root development. — Indian Journ. Agric. Science. Calcutta, 1931, I, pt. 6, 715—721, pls 67—68.

Kashi Ram. Studies in Indian oil seeds 4. The types of Sesamum indicum. — India Dept. Agr. Mem., Bot. Ser. 1930, 18, № 5, 127—147, pls. 7.

Klein J. Sesame offers possibilities as substitute crop. — California Cultivator, Los Angeles, 1931, 77, 531.

Die Cultur des Sesams in Ägypten. — Tropenpflanzer, Berlin, 1934, 37, № 6, 265.

Mackie W. W. Sesam culture tests made in California. — Pacific Rural Press. San Francisco, 1932, F., 123—159.

Marcus. Sesam. — Tropenpflanzer, Berlin, 1933, 36, № 6, 239—245.

Marin L. Instruçâes para o cultivo do gergelin. — O Campo. Rio de Janeiro, 1934, 5, № 12, 57—59.

Montanez, Miquel A. Valoivia El ajonjoli y sus variedades. Revista de Agricultura. Habana, 1936, 19, № 2, 113—125, ill.

Nohara, Sigeroku. Gametogenesis and embryogeny of Sesamum indicum L. — Journ. College Agric. Tokyo, 1934, 13, № 1, 9—25. Bibl. 18.

Nohara S. Genetical studies on Sesamum indicum L. — Journ. College Agric. Tokyo Imperial University. Tokyo. 1933, 12, № 2, 227—386.

Nohara, Sigeroku. Some characters of Sesamum indicum L. and their inheritance. — Japan. Journ. Genetics. Tokyo, 1930, 6, № 3/4, 180—185.

Rhind D. A note on photo-periodism in Sesamum. — Indian Journ. of Agric. Science. Delhi, 1935, 5, pt. 6, 729—736. Bibl. 6.

Rhino D. and Bathein U. The classification of Burmese Sesamums (Sesamum orientale Linn.) — Indian Journ. Agric. Science, Delhi, 1933, 3, pt. 3, 478—495, ill.

Roy S. Ch. A preliminary note on the occurrence of sepaloidy and sterility in Til (Sesamum indicum). — Agric. and Livestock India. Calcutta, 1931, I, pt. 3, 282—285. Bibl. 4.

Samonte C. C. Oil yield of different strains of Sesamum as affected by the season of the year and the method of culture. — Philippine Agr. and Forester, 1918, 6, № 10, 292—299.

Teshima T. Inheritance of color seedcoad in Sesame. — Proceedings Crop Science Society Japan. Tokyo, 1930, 3, № 3, 232.

Tihon L. Contribution à l'étude des sésames du Congo Belge. — Bulletin Agricole du Congo Belge. Bruxelles, 1935, 26, № 4, 492—495.

Tihon L. Die Kultur des Sesams im Belgischen Kongo. Реферат. Tropenpflanzer. Berlin, 1936, 39, № 12, 524.

Tihon. Le sésame dans des districts du Nord et de l'Est du Congo Belge. — Bulletin Agricole du Congo Belge. Bruxelles, 1928, 19, I, 132—141.

Tijssousk P. R. De Sesam (Sesamum orientale L.). Landsouw, Buitenzorg, 1931, Jg. 7, № 5, 343—371.

Valdivia M. A. El ajonjoli. — La Hacienoa. Bufallo, 1921, 16, 181—184.

Valderde M. A. El ajonjoli. — Revista de Agricultura, Comercio y Trabajo, Habana, 1931, p, 17—19, Ag.

Voshimura K. A chemical study of the seed of Sesamum indicum L. (на японском яз.) — Bul. Kagoshima Imp. Coll. Agr. For. 1921, № 4, p. 41.

Сем. Compositae Adans. — Сложноцветные

Цветки мелкие, собранные в характерные плотные соцветия — корзинки, представляющие расширенную верхушку стебля (общее цветоложе), окруженную мелкими листочками, составляющими так называемую обертку. Листочки обертки располагаются то черепичато, налегая друг на друга, то составляют только один ряд, свободные или высоко срастающиеся, кожистые или травянистые, часто с различного рода придатками в виде колючек, ресничек, пленчатых образований или различным образом отороченные. Общее цветоложе плоское, вогнутое или выпуклое, часто высоко столбчатое, иногда полое, голое или покрыто разного рода пленками и волосками, нередко срастающимися вокруг цветков в различного вида образования, представляя собою видоизмененные прицветники, часто сотовидно-ячеистое.

Цветки в корзинках сидячие или на ножках, большей частью многочисленные, однако нередко в очень ограниченном числе, напр. 3—5, а иногда, как правило, корзинки только 1-цветковые (центральноамериканский род *Lagascea* или пустынноамериканский вид из Невады *Hecastocleis Shockleyi,* или, *Echinops* — многочисленные 1-цветковые корзинки собраны в шаровидные соцветия и т. д.); цветки в корзинке или все обоеполые (корзинки гомогамные) или срединные обоеполые, а краевые женские, реже бесполые (гетерогамные корзинки), редко все цветки в корзинке однополые и тогда в одной и той же корзинке встречаются как мужские и женские цветки (полигамные корзинки, напр. *Conyza,* или южноамериканского рода *Parastrephia*) или корзинки нацело однополые, и растения становятся двудомными (у рода *Antennaria* или тропического американского рода *Baccharis*). Венчик сростнолепестной, большей частью 5-надрезной, реже 2—4-надрезной, или в весьма редких случаях совсем не развит (род *Thespis* из *Astereae,* Непал), обычно узкий на тонкой ножке, актиноморфный и трубчатый со всеми долями отгиба равными или почти равными или зигоморфный и в последнем случае большей частью двугубый (особенно характерно у трибы *Mutisieae*), с 3- или 4-лепестной верхней губой и 2- или 1-лепестной нижней губой (напр. *Polytaxis*) или, наконец, язычковый, когда все 5 лепестков срастаются вместе в отклоненный 5-зубчатый на конце язычок; иногда язычок только 3-зубчатый и срастается из 3 лепестков и представляет, по существу, 1 нижнюю губу, верхняя же недоразвивается, поэтому такой венчик правильнее назвать 1-губым (краевые цветки у большинства гетерогамных корзинок, как напр. *Anthemis, Chrysanthemum* и др.); воронковидный, трубчатого же типа венчик с сильно расширенным отгибом, часто больше чем 5-надрезной, обычно у бесполых краевых цветков (*Centaurea*); корзинки состоят или нацело из трубчатых или только из 2-губых и, наконец, только из языковых цветков, или же весьма часто краевые цветки языковые, 1-губые или 2-губые, а остальные трубчатые; у некоторых *Astereae* (напр. *Erigeron*) краевые трубчато-нитевидные. Настоящей чашечки

у сложноцветных нет, но она заменяется различными образованиями, состоящими из пленок, часто в числе 5, соответственно долям чашечки (*Xeranthemum, Ursinia, Catananche* и др.), или щетинками и волосками, редко гладкими, обычно же зазубренными, бородчатыми или перистыми, развивающимися большей частью в значительном числе в 1 или несколько рядов, образуя летучку, распадающуюся на отдельные волоски или спаянную в кольцо и сидящую часто на длинной ножке; иногда летучка резко диморфная, когда наружный ряд представлен пленками, внутренний щетинками (*Krigia, Hofmeisteria* и др.) или из расположенных разнотипных щетинок в 2 ряда (*Polytaxis*) и др.; часто она представлена только окрайной или совсем не развита.

Тычинки большей частью в числе долей венчика с продолговатыми 2-гнездными пыльниками, спаянными друг с другом в узкую трубку, только у *Ambrosieae* пыльники свободны (напр. *Xanthium*), открывающиеся продольной щелью внутри трубки; спайник переходит на верхушке обычно в пленчатый придаток, особенно длинный у *Mutisieae;* внизу пыльники тупые без придатков или с копьевидным основанием или с различной формой придатками: пленчатыми, щетиновидными или хвостатыми; нити тычинок свободные или очень редко друг с другом спаянные (*Silybum*), голые и гладкие или покрытые сосочками или даже с длинными, спутанными волосками (напр. *Carduus*), прикрепляющиеся у самого основания пыльника или углубленные в его основание. Столбик длинный, проходящий сквозь трубку тычинок и оканчивающийся обычно 2-раздельным рыльцем; форма рыльца в систематике семейства сложноцветных играет крупную роль; ветви рыльца то цилиндрические, то плоские, тупые или заостренные, короткие или длинные, прямые или завороченные назад, голые или покрыты короткими волосками, образующими нередко на их верхушках кисточки, а в основании рыльца иногда (у трибы *Cynareae*) развивают пучок щетинок; характерна на ветвях рыльца форма полосок из сосочков, обычно расположенных по краям рыльца или только в нижней части или идущих до верху; волоски рыльца играют роль выметающего пыльцу аппарата. Завязь нижняя из 2 плодолистиков, 1-гнездная с 1 прямой семяпочкой. Плод — семянка с околоплодником различной консистенции и скульптуры, гладкая, с чешуйками, различными выростами, голая или волосистая, иногда крылатая (*Verbesina* и *Tripteris*) с прямой или косой (*Centaurea*) площадкой прикрепления, на верхушке иногда переходящая в длинный носик (одуванчик, хондрилла, салат и др.); неоднократно наблюдается гетерокарпия, напр. у краевых цветков один тип плода, у остальных другой (*Chardinia, Dimorphotheca, Lagoseris* и др.), иногда корзинки с 3 различными формами плодов. Семена безбелковые с прямым зародышем и богатыми маслом семядолями.

A d a n s o n M. Familles des Plantes (1763). L e s s i n g Syn. gen. Compos. Berolini. (1832). C a s s i n i. Opuscules Phytologiques I — II (1826); III (1834). B e n t h a m and H o o k e r. Genera plantarum, II (1874). E n g l e r A. und G i l g E. Syllabus der Pflanzenfam. Berlin (1912). H o f f m a n n O. Compositae in Engler and Prantl. Die naturlichen Pflanzenfam. IV, abt. 5. (1897). B e s s e y E. A. The Phylogenetic Taxonomy of Flowering Plants-Ann. Missour. Bot. Gdn. II, nos. 1 and 2 (1915). S m a l l. The origin and development of the Compositae. (1919).

Самое крупное семейство цветковых растений, содержащее, по подсчету S m a l l в 1910 г., около 30 000 видов.

Нужно думать, что к данному времени эта цифра значительно выше. Количество родов достигает, приблизительно, 930. Это большое семейство подразделяется на два крупных подсемейства:

1. Растения без млечного сока, срединные цветки в корзинке трубчатые — подсем. **Tubuliflorae.**

2. Растения с млечным соком. Все цветки в корзинке язычковые — подсем. **Liguliflorae**.

Все семейство разделяется на 13 триб, из которых 12 падают на первое подсемейство и только 1 — на второе.

К подсем. *Tubuliflorae* относятся следующие трибы.

ТРИБЫ

1. Триба **Vernonieae** Cass. Все цветки в корзинке обоеполые и трубчатые. Пыльники у основания стреловидные. Ветви рыльца шиловидно цилиндрические, несут на всей внутренней поверхности мелкие сосочки, а на наружной покрыты волосками, спускающимися ниже пункта их отхождения. Венчики различных оттенков, но никогда не бывают желтые. Летучка большей частью из щетинок, реже пленчатая. Цветоложе плоское, голое или реже волосистое. Травы, кустарники и невысокие деревья, по большей части с очередными листьями.

Родов около 45, распространенных в тропиках всего Старого и Нового Света, с главной концентрацией родов в Южной Америке. Менее сильные центры в Африке с Мадагаскаром и в тропической Азии. В Австралии имеется только 1 эндемичный и монотипный род, в Европе представители этой трибы совсем отсутствуют. Наиболее крупным родом, насчитывающим почти 1000 видов, является род *Vernonia* Schreb. (главным образом Южная Америка, затем Центральная Америка, значительно менее в Африке и Азии). Культурных растений нет.

2. Триба **Eupatorieae** Cass. Все цветки в корзинке обоеполые и трубчатые. Пыльники у основания тупые; нити тычинок прикрепляются почти в самом их основании. Ветви рыльца более или менее длинные, цилиндрические, тупые, иногда наверху даже утолщенные, края в нижней своей части несут с каждой из сторон по полоске сосочков; с наружной стороны в своей верхней части покрыты короткими и туповатыми волосками, никогда не спускающимися ниже пункта их отхождения, с внутренней выше сосочковых полосок также волосистые. Венчики всех оттенков, иногда кремовые, но никогда не бывают чисто желтыми. Летучка чаще щетинистая. Цветоложе плоское или большей частью слегка выпуклое, голое или реже ресничатое или пленчатое. Травы и кустарники с супротивными или очередными и большей частью цельными листьями.

Родов около 45, распространенных по преимуществу в Америке. Главная концентрация родов приурочена к Мексике, Андам и Бразилии. В Старом Свете имеется только по 1 монотипному роду для Мадагаскара, Европы и Передней Азии и ряд видов по преимуществу американского рода *Eupatorium*. Имеется, кроме того, еще 3 вида, общих для всего тропического пояса (*Adenostemma viscosum*, *Ageratum conyzoides*, *Mikania scandens*). Из культурных укажем *Adenostemma tinctoria* (Америка, культура в Китае и Индо-Китае). Кроме того, в этой трибе много видов, имеющих хозяйственное значение, как растения лекарственные, ароматические, красильные и др.

3. Триба **Astereae** Cass. Корзинки большей частью с краевыми язычковыми и большей частью женскими цветками и остальными обоеполыми трубчатыми; первые иногда совсем не развиваются или с нитевидно-трубчатым венчиком, редко почти двугубым; в исключительных случаях имеются корзинки с однополыми цветками. По большей части центральные цветки желтые, краевые различные. Пыльники при основании тупые, почти без придатков. Ветви рыльца обоеполых цветков плоские, большей частью острые, по краям с полосками сосочков, не доходящих обычно до верхушки, и волосками, развитыми на наружной стороне, на внутренней обычно голые.

Цветоложе большей частью голое, ресничатое. Летучка разнообразная, но чаще из щетинок, реже совсем не развита. Растения по большей части травянистые с очередными листьями.

Содержит около 120 родов. Главный центр развития этой трибы находится в Северной Америке, менее значительные центры имеются в Южной Америке, Австралии, Юго-восточной Азии, Южной Африке, на Мадагаскаре, немногие виды широко распространены по всей Евразии, сюда относятся *Solidago* L., *Aster* L., *Erigeron* L., *Conyza* Less., по существу, также американские роды. Кроме упомянутых родов, наиболее крупными являются также *Haplopappus* Cass. (Америка), *Olearia* Mnch. (Австралия), *Baccharis* L. (Америка, по преимуществу Южная). Введены в культуру *Solidago* (каучуконос) и *Olearia argophylla* (масличное) и др.

4. Триба **Inuleae** Cass. Цветки в корзинках или все обоеполые с актиноморфным трубчатым венчиком или краевые женские язычкоцветные, реже нитевидно-трубчатые, иногда корзинки только с однополыми цветками, и растения в таком случае двудомные, по окраске как краевые, так и центральные в большинстве случаев 1-цветные. Нижние придатки пыльников щетиновидные или хвостатые, цельные или рассеченные, часто соединены друг с другом по 2, иногда основания пыльников стреловидные. Ветви рылец обоеполых цветов более или менее плоские, тупые, закругленные или даже срезанные, с длинными краевыми полосками, доходящими до самой верхушки или исчезающими, немного не доходя до последней, с короткими, большей частью только в верхней части волосками; у подтрибы *Plucheinae* рыльца схожи с таковыми же *Vernonieae*. Листочки обертки большей частью многорядные. Цветоложе голое или реже с пленками. Летучка в большинстве случаев из щетинок, реже из пленок или совсем неразвитая. Семянки большей частью мелкие. Травы, кустарники или реже деревья обычно с очередными цельными листьями и часто с сильно развитым опушением.

Содержит около 170 родов, распространенных по всему земному шару, главным образом, представителей наиболее древней подтрибы *Gnaphalinae*, другие подтрибы имеют более ограниченные области распространения. Так, подтриба *Plucheinae* имеет главный центр в тропической Африке, более второстепенные в тропической Азии и Австралии, есть также и в Америке; подтриба *Inuleae* широко распространена в Старом Свете с заметным центром в Средиземноморской области; подтриба *Buphtalmeae* с главным центром в восточной части Средиземноморской области; подтриба *Filagineae* имеет широкое распространение как в Старом, так и Новом Свете. Наиболее древним родом этой трибы Small считает *Helichrysum*, имеющий тяготение к Южной Африке. Наиболее крупные роды: *Gnaphalium* L. (Старый и Новый Свет); *Helichrysum* Grtn. (Старый Свет, по преимуществу Южная Африка); *Inula* L. (Европа, Азия и Африка); кроме того, сюда же относятся широко известные роды, хотя и не очень большие по видовому составу: *Antennaria* L., *Pluchea* Cass., *Filago* L. и *Pulicaria* Grtn. К этой трибе относится культурный вид *Inula Helenium* (декоративное и лекарственное).

5. Триба **Helianthoideae** Cass. Цветки в корзинке срединные обоеполые с трубчатым 5-надрезным или реже 4-надрезным венчиком, плодущие, редко бесплодные, краевые женские или бесполые с язычковидным венчиком, иногда последние не развиваются, и тогда корзинки становятся гомогамными; в более редких случаях корзинки только с однополыми цветами, и тогда растения бывают как однодомными (*Ambrosia, Xanthium*), так и двудомными (*Petrobinae*). Венчики большей частью желтые, реже—других оттенков. Пыльники внизу тупые, закругленные, реже стреловидные, бесхвостые. Ветви рылец обоеполых цветов плоские, часто срезанные или переходящие в придаток, по краям с полосками сосочков, иногда в середине сливающимися, большей частью снаружи с волосками, образующими в некоторых случаях

на верхушке кисточки. Летучка отсутствует или из пленок, жестких щетинок (не волосовидных) или даже из колючих остевидных образований. Обертка из травянистых листков, никогда не образующих придатков. Цветоложе большей частью пленчатое, весьма редко голое. Травы, кустарники, реже деревья обычно с супротивными листьями.

Содержит около 150 родов, распространенных по преимуществу в Новом Свете. Центром происхождения почти всех подтриб этой трибы является Центральная Америка, из которых одни связаны своими границами исключительно только с границами этой части страны, другие, как, напр., более древняя подтриба *Verbesininae*, а также *Coreopsidinae*, имея центр в Америке, рядом родов распространены во всех частях земного шара; маленькая подтриба *Petrobinae*, насчитывающая 3 рода, двумя из них связана с Южной Америкой и третьим с о-вом св. Елены. Наиболее крупные роды этой трибы следующие: *Wedelia* Jacq. (теплые страны Старого и Нового Света), *Verbesina* L. (Центральная Америка), *Coreopsis* L. (Америка, тропическая Африка и Сандвичевы о-ва), *Bidens* L. (все части света, но главным образом, в Америке), *Calea* L. (тропическая Америка). Кроме того, эта подтриба дает значительное число сорняков, распространившихся из Америки по всем частям Света; сюда относятся: *Galinsoga parviflora, Iva xanthifolia, Ambrosia artemisiifolia*, виды рода *Xanthium, Siegesbeckia orientalis, Eclipta alba* и др. Культурные виды относятся к родам *Parthenium* L., *Helianthus* L., *Rudbeckia* L., *Dahlia* Cav., *Madia* Mol., *Guizotia* Cass. и др.

6. Триба **Helenioideae** Benth. Срединные цветки, в корзинке, чаще желтые, реже — других оттенков, трубчатые, 5-, реже 4-надрезные, обоеполые, плодущие, редко бесплодные, краевые большей частью женские, с язычковидным венчиком, плодущие или же бесплодные, реже краевые не развиты или представлены двугубыми венчиками. Пыльники внизу цельные, тупые или, реже, стреловидные. Ветви рыльца в общем схожи с такими же предыдущей трибы. Летучка пленчатая или же из щетинок или совсем отсутствует. Обертка травянистая, большей частью из 1—3 рядов листочков. Цветоложе голое или слегка ямчатое, как исключение реже щетинистое. Травы, реже полукустарники или кустарники по преимуществу в Америке.

Всего включает около 60 родов. Все ее подтрибы исключительно американские. То же самое можно сказать и о родах, которые тяготеют, главным образом, к Центральной Америке, меньше к Южной или Северной. Только 1 монотипный род, именно *Cadiscus* E. Mey, встречается исключительно в Южной Африке, а кроме того, роды *Jaumea* Per. и *Flaveria* Juss. Кроме американских видов, имеются немногие, произрастающие в Африке и 1 последнего рода в Австралии. Наиболее крупными родами, относящимися сюда, являются *Helenium* L., *Tagetes* L., *Dysodia* Cav. и *Pectis* L. Культурные декоративные растения дают роды *Tagetes* L. (*T. erectus* и *T. patulus*) и *Gaillardia* Foug. (*G. pulchella*), ароматические *Cephalaria* Cav. (*C. aromatica*).

7. Триба **Anthemideae** Cass. Все центральные цветки в корзинке трубчатые и обоеполые, редко бесплодные, большей частью желтые, реже пурпуровые, краевые женские, иногда только бесполые, белые или желтые, реже они трубчатые или, наконец, совсем отсутствуют. Венчики часто образуют внизу различного рода выросты. Пыльники внизу закругленные и тупые, без придатков. Ветви рыльца обоеполых цветков большей частью срезанные и часто наверху с кисточкой волосков. Летучка отсутствует или в виде пленчатой коронковидной или мелких чешуек, часто односторонне развитых. Семянки большей частью мелкие. Листочки обертки обычно пленчато-оторочённые. Цветоложе голое, чешуйчатое или даже щетинистое. Травы и кустарники большей частью с очередными листьями.

Около 60 родов, распространенных по всему земному шару. Главные центры обеих подтриб (*Anthemidinae* и *Chrysantheminae*) явно связаны со Средиземноморской областью, хотя рядом видов таких родов, как *Artemisia*, *Achillea*, *Matricaria*, *Chrysanthemum*, уходят в пределы Америки. Обособленный центр имеет первая подтриба в Южной Африке. Наиболее крупными родами являются: *Anthemis* L. (главным образом Средиземноморье), *Achillea* L. (северная умеренная полоса, особенно Старого Света), *Matricaria* L. (главным образом Средиземноморье и Южная Африка), *Chrysanthemum* L. (Старый и Новый Свет). Культурные растения, по большей части лекарственного или декоративного значения; сюда относятся роды: *Matricaria* L. (*M. chamomilla*), *Artemisia* L. (*A. dracunculus*, *A. abrotanum*,) *Chrysanthemum* L. (*Ch. indicum*, *Ch. sinense*), *Pyrethrum* Grtn. (*P. roseum*, *P. macrophyllum*), *Anacyclus* L. (*A. pyrethrum*, *A. officinarum*), *Anthemis* L. (*A nobilis*), *Cotula* L. (*C. turbinata*) и др.

8. Триба **Senecioneae** Cass. Срединные цветки в корзинках трубчатые обоеполые и плодущие, большей частью желтые, краевые женские язычко видные, реже трубчатые или нитевидные, плодущие; иногда последние отсутствуют, и тогда корзинка гомогамная. Пыльники внизу закругленные, реже почти стреловидные, очень редко коротко-хвостатые. Ветви рыльца обоеполых цветков срезанные, на конце обычно с кисточкой волосков, иногда переход в конечные придатки, по краю большею частью с полосками сосочков, не сливающихся на верхушке; в некоторых родах имеются переходы к форме рыльца *Inuleae*, *Vernonieae* и *Eupatorieae*. Летучка большей частью из тонких волосков, очень редко отсутствует. Обертка большей частью из травянистых, расположенных в 1 ряд листочков, в некоторых случаях внизу срастающихся, и несущая иногда в основании еще весьма короткий ряд чешуек. Цветоложе, как правило, голое. Травы, кустарники, реже деревья.

Около 60 родов, распространенных во всех частях земного шара. Наиболее древний род трибы, а по мнению Small, и всего семейства — *Senecio* L., распространен во всех частях как Старого, так и Нового Света, давая в горных странах богатые видами центры. То же самое можно сказать и о 3 подтрибах этой трибы, но отметим, что по богатству родов особенно выделяются Южная Африка и Центральная Америка. Наиболее крупными родами этой трибы являются: *Liabum* Adans. (Центральная и Южная Америка), *Cacalia* L. (главным образом Северная и Центральная Америка, отчасти Азия), *Senecio* L. — самый крупный род семейства, насчитывающий не менее 2500 видов. Культурные роды представлены по преимуществу лекарственными или декоративными растениями. Сюда относятся *Tussilago* (L. *T. farfara*), (*Arnica* L. *A. montana*), *Senecio* L. (*S. cineraria*, *S. grandifolia*).

9. Триба **Calenduleae.** Краевые цветки в корзинке язычковые, реже двугубые или трубчатые, женские и плодущие, срединные трубчатые, 5-надрезные, большей частью бесплодные, желтые или оранжевые. Пыльники внизу стреловидные, шиловидные или реже коротко-хвостатые. Рыльца бесплодных цветков коротко рассеченные или 2-зубчатые, обоеполых и плодущих схожи с таковыми же трибы *Antemideae*. Летучка отсутствует или очень редко из нескольких легко опадающих щетинок. Плоды крупные, нередко сложной скульптуры, обычно гетерокарпия. Листочки обертки 1—2-рядные, реже 3-рядные. Цветоложе голое или только в единичных случаях с рассеянными волосками. Травы или кустарники большей частью с очередными листьями.

Около 10 родов с явным центром в Южной Африке, но роды *Calendula* и *Dipterocome* связаны со Средиземноморской областью, род *Tripteris* распространен в тропической Африке; только монотипный род *Eriachaenium* встречается на Огнен-

*

ной Земле. Наиболее крупные роды — *Calendula* L. и *Dimorphotheca* Mnch., *Osteospermum* L. и *Tripteris* Less. Культурные формы встречаются только в роде *Calendula* L. (*C. officinalis* L.), имеющие значение как декоративные растения.

10. Триба **Arctoideae** Cass. Краевые цветки женские или бесполые, язычковидные, редко они не развиты, остальные обоеполые и плодущие с 5-надрезным трубчатым венчиком. Пыльники внизу тупые, закругленные, стреловидные, острые, но никогда не хвостатые. Рыльце толстоватое, толще столбика, с короткими волосками и у основания большей частью с воротничком волосков, наверху едва надрезанное или 2-зубчатое с тупыми краями, совнутри по всей поверхности с сосочками. Летучка отсутствует, коронковидная или из чешуек. Семянки большей частью толстоватые. Корзинки одиночные или связаны по 2 с многорядной оберткой, листочки которой то пленчато отороченные, то заостренные, то переходит в колючки, иногда срастаются вместе. Цветоложе большей частью голое, гладкое или более или менее глубоко-ямчатое или сотовидное с краями ячеек ресничатыми, очень редко пленчатое. Травы и кустарники большей частью с очередными листьями.

Содержит около 12 родов с явным центром в Южной Африке, только род *Gundelia* ограничен Средиземноморской областью и монотипный *Cymbonotis* встречается только в Австралии. К большим родам относятся *Ursinia* Grtn., *Arctotis* L. и *Berkheya* Ehrh.

11. Триба **Cynareae** Less. Все цветки в корзинке трубчатые, актиноморфные, редко двугубые, обоеполые, реже краевой ряд бесполые или женские с трубчатым или воронковидным и только как исключение (*Atractylis*) язычковидным венчиком. Пыльники внизу обычно хвостатые или со щетиновидными или пленчатыми, большей частью рассеченными придатками, редко последние почти не развиты; нити тычинок свободные или редко сращены в трубку (*Silybum, Chardinia*), голые или с сосочками или волосистые. Рыльце у основания всегда с воротничком более длинных волосков или, по крайней мере, с утолщением, в остальной части большей частью с короткими сосочковидными обычно волосками, до основания или только вверху расходящееся, с прямыми или поникающими ветвями, на внутренней поверхности с сосочками. Летучка из щетинок, реже из пленок или иногда совсем не развита. Корзинки многоцветковые, иногда малоцветковые, редко только с 1 цветком. Обертка обычно многорядная, листочки ее часто несут разнообразного вида придатки, то в виде колючек, крючков, шипов, то кожистых или пленчатых, часто гребневидно рассеченных образований. Цветоложе всегда, за редким исключением, покрыто щетинками, иногда срастающимися друг с другом в ячеисто сотовидное днище (*Onopordon, Schischkinia*). Травы или реже кустарники, большей частью с очередными листьями.

Содержит около 60 родов, главным образом, Средиземноморской области, которая является центром происхождения всех подтриб. Некоторые роды иногда далеко выходят за пределы этой территории и образуют вторичные центры своего развития. Сюда, напр., относится род *Cirsium* Scop., широко распространенный не только в Средиземноморье, но и по всей Евразии и Северной Америке, доходя до Мексики, образуя в последней богатые видами циклы. Род *Centaurea* L., помимо Средиземья, также имеет богатый видами центр в тропической Африке, затем известен и в Чили. Род *Echinops* L. широко распространен в центральной и южной части Евразии вплоть до Японии, а также в Северной и тропической Африке. Род *Carduus* L., помимо основной области в Средиземноморье, имеет особые центры развития в Абиссинии и Южной Африке (Килиманджаро). Чрезвычайно

широкое распространение имеет род *Saussurea* DC, простираясь через всю Европу, Азию и Северную Америку в ее умеренной зоне и по горным хребтам. Наиболее крупными родами являются *Echinops* L., *Cousinia* Cass. (восточная часть Передней Азии и Средняя Азия), *Saussurea* DC, *Jurinea* Cass. (Средиземноморская область в широком смысле), *Carduus* L., *Cirsium* Scop., *Serratula* L. (Евразия), *Centaurea* L. К культурным родам относятся *Carlina* L. (*C. gummifera*), *Cynara* L. (*C. scolymus* и *C. carduncellus*), *Centaurea* L. (*C. cyanus* и др.), *Carthamus* L. (*C. tinctorius*), *Cnicus* L. (*Cn. benedictus*) и др. (главным образом декоративные).

12. Триба **Mutisieae** Cass. Корзинки большей частью гетерогамные с краевыми цветками женскими или, реже, бесполыми, обладающими большей частью двугубым венчиком, нижняя губа которого 3—4-зубчатая, верхняя 1—2-зубчатая (2 зубца верхней губы обычно назад закручены), или венчик язычковый 5-зубчатый; срединные цветки обоеполые, большей частью плодущие, с актиноморфным или двугубым венчиком; в гомогамных корзинках все цветки с актиноморфным, глубоко рассеченным венчиком, доли отгиба которого закручены назад, или чаще двугубым; редко корзинки только с однополыми цветками. Верхние придатки пыльников большей частью удлиненные; нижние, за редким исключением, длинные, хвостатые, рассеченные. Рыльце большей частью коротко-двузубчатое, тупое, закругленное или срезанное, частью наверху утолщенное, голое или с короткими волосками, иногда оканчивается кисточкой волосков, редко глубоко рассеченное. Летучки разнообразной формы, редко она не развита. Обертка большей частью многорядная, черепичатая. Цветоложе голое, реже ячеистоямчатое или с пленками и только как исключение со щетинками (*Wunderlichia*). Травы, кустарники, иногда вьющиеся, очень редко — деревья.

Около 60 родов, распространенных, по преимуществу, в тропических и субтропических странах Нового Света и, отчасти, Старого. Центр развития всех 5 подтриб находится в пределах Южной Америки. Только немногие и почти монотипные роды находятся в Африке, главным образом Южной, несколько в Китае, Гималаях и Японии, 1 — в Австралии, 1 — на Сандвичевых о-вах и 1 — во Франции. Только 2 сравнительно больших рода известны для Старого Света: *Gerbera* Cron. и *Dicoma* Cass. Общих родов для Нового и Старого Света не имеется, так же как и общих видов, если не считать 1 вида из южноамериканского рода *Trichocline*, встречающегося в Австралии. К наиболее крупным родам принадлежат *Chuquiragua* Juss. (Южная Америка), *Gerbera* Gron. (Южная Африка и Азия), *Nassauvia* Juss. (Южная Америка), *Leuceria* Lag. (Южная Америка), *Perezia* Lag. (Центральная и Южная Америка), *Dicoma* Cass. (Африка и в Азии 1 вид).

Подсемейство *Liguliflorae* имеет только одну трибу.

13. Триба **Cichorieae** Juss. Все цветки в корзинке одинаковые, обоеполые, плодущие, с язычковидным, 5-зубчатым, большей частью желтым, реже белым, пурпуровым или синим венчиком с откинутым язычком и обычно короткой волосистой трубкой. Пыльники наверху с придатками, внизу острые или стреловидные, без придатков или с тонкими, короткими, иногда щетиновидными придатками. Рыльце глубоко раздельное на полуцилиндрические, кверху большей частью суженные, ковнутри с сосочками ветви, покрытые снаружи весьма мелкими волосками, спускающимися обычно ниже пункта их расхождения, редко ветви рыльца весьма укороченные и утолщенные. Летучка волосовидная, пленчатая или совсем отсутствует. Семянки очень разнообразные, часто переходящие наверху в тонкий носик (одуванчик и др.), в основании иногда образуют полость, нередко приуроченную к вытянутому в ножку или трубочку основанию семянки. Корзинки много- или малоцветковые, редко 1-цветковые. Обертка 1—2-рядная, реже многорядная.

Цветоложе большей частью голое или, реже, снабжено чешуйками. Травы, кустарники или иногда деревья с млечным соком.

Около 80 родов, встречающихся во всех частях земного шара, но, главным образом, в Старом Свете; в Южной Америке эта триба весьма бедна, Северная Америка также небогата представителями этой трибы. Главным центром всех подтриб является Средиземноморская область. Наиболее крупными родами являются: *Hypochoeris* L. (по преимуществу Средиземноморье), *Leontodon* L. (Средиземноморье, Европа), *Tragopogon* L. (Средиземноморье, Европа, Передняя и Средняя Азия), *Scorzonera* L. (Средиземноморье, Европа, Средняя и Северная Азия), *Taraxacum* L. (Европа, Азия), *Sonchus* L. (Старый Свет), *Lactuca* L. (Старый Свет, Северная и Центральная Америка), *Crepis* L. (Старый и Новый Свет) и *Hieracium* L. (Старый и Новый Свет, главным образом в горных странах). К этой трибе принадлежит ряд важных культурных растений: салат огородный (*Lactuca sativa*), цикорий и эндивий (*Cichorium intybus* и *C. endivia*), козлобородник огородный (*Tragopogon porrifolius*), каучуконосы тау-сагыз (*Scorzonera tau-saghyz*) и теке-сагыз (*Sc. acanthoclada*), сладкокорень (*Sc. hispania*), виды хондриллы (особенно *Chondrilla ambigua*, *Ch. pauciflora*, *Ch. juncea*), крым-сагыз (*Taraxacum hybernum*), кок-сагыз (*T. kok-saghyz*), одуванчик обыкновенный (*T. officinale*) и др.

Приведенная система сем. сложноцветных, являющаяся в настоящее время общепризнанной, существует в основном в том же виде более 100 лет, еще со времени талантливого создателя ее Г. Кассини. Последний различал несколько более триб (19), чем это принято ныне, так, напр., подтрибу *Adenostylinae* он выделяет из *Eupatorieae* в особую трибу, так же он поступает с *Tussilaginae*, обособляя ее от *Senecioneae;* особому дроблению подвергается у него триба *Cynareae*, распадающаяся в его системе на следующие 5 самостоятельных триб: *Echinopsidinae*, *Carduinae*, *Centauriinae*, *Carliinae* и *Xeranthemіnae*. В особую трибу выделяется также подтриба *Ambrosinae*. Идея сем. сложноцветных как единого целого принадлежит Цезальпину, название же „*Compositae*" впервые введено Кнаутом. Но в настоящее время признание за всеми этими трибами, как частей единого семейства, не является вполне общепризнанным, особенно это относится к американским систематикам, крайним выражением которых является Bessey, признающий за всеми трибами, так же как и за *Ambrosinae*, полную самостоятельность, вследствие чего сем. сложноцветных распадается у него на 14 самостоятельных семейств.

Несмотря на то, что сем. сложноцветных является самым крупным семейством, распространенным по всей территории суши, оно сравнительно небогато культурными растениями как в видовом, так и в родовом отношениях. Во всяком случае, если не считать видов, играющих роль декоративных растений, число культурных родов вряд ли превысит 20. Они распределяются почти по всем трибам, но главное значение с этой точки зрения приобретают только следующие 4 трибы: *Heliantholdeae*, *Anthemideae*, *Cynareae* и *Cichorieae*. Они более всего насыщены хозяйственноважными видами как в количественном отношении, так и в смысле их значимости.

По происхождению главными центрами культурных видов из сем. сложноцветных являются, с одной стороны и главным образом, Средиземноморье, с другой — Северная и Центральная Америка. Так, к первому центру относятся 2 вида артишоков (*Cynara scolymus* и *C. cardunculus*), сафлор (*Carthamus tinctorius*), кардон (*Cnicus benedictus*), атрактилис (*Atractylis gummifera*), салат (*Lactuca sativa*), сладкокорень (*Scorzonera hispanica*), козлобородник, или овсяный корень (*Tragopogon porrifolius*), эндивий (*Cichorium endivia*), по всей вероятности, цикорий (*Cichorium intybus*) и др. При этом Средиземноморье понимается нами здесь в широком смысле, включая и Переднюю Азию. К североамериканскому центру относятся подсолнечник (*Helianthus annuus*), земляная груша, или топинамбур (*Helianthus tuberosus*), каучуконосы — гвайюла (*Parthenium argentatum*) и золотар-

ник Эдисона (*Solidago Leavenforthii*) и нек. др. На третьем месте стоят культурные растения, связанные своим происхождением со Средней Азией. Это по большей части исторически совсем новые культуры, которые только в современный период начинают хозяйственно осваиваться. Сюда принадлежат каучуконосы тау-сагыз (*Scorzonera tau-saghyz*), теке-сагыз (*Scorzonera acanthoclada*), кок-сагыз (*Taraxacum kok-saghyz*). Известны растения южноамериканского происхождения, как *Madia sativa* или *Cephalophora aromatica*. Другие центры значения почти не имеют. Но хозяйственное значение этого семейства не ограничивается только известными культурными растениями. Если последние не дают большой цифры, то применение диких представителей в быту человека всех стран и народов достигает уже колоссальной цифры. Прежде всего, это семейство доставляет человеку очень значительное количество пищевых и кормовых растений. Укажем как на главные — на артишоки, эндивий, салат, козлобородник, сладкокорень, подсолнечник, топинамбур, съедобный лопух (*Lappa edulis*), *Scolymus hispanicus* и мн. др. Затем весьма многими своими представителями они украшают сады и парки человека; вспомним хотя бы хризантемы (*Chrysanthemum indicum* и *Ch. sinense*), георгины (*Dahlia variabilis*), календулы (*Calendula officinalis*), рудбекию (*Rudbeckia laciniata, R. speciosa* и др.), маргаритку (*Bellis perennis*) и весьма большое число других. Наконец, они являются неисчерпаемым источником, откуда наша фармакопея черпает широко известные лекарственные растения. Укажем только на самые важные: ромашка (*Matricaria chamomilla*), пупавка лекарственная, или ромашка римская (*Anthemis nobilis*), арника (*Arnica montana*), цитварная полынь (*Artemisia cina*), горькая полынь (*Artemisia absinthium*), тысячелистник (*Achillea millefolium*), девятисил (*Inula Helenium*) растения, дающие порошки от насекомых (*Pyrethrum roseum* и *P. cinerariaefolium*), кардон (*Cnicus benedictus*) и др. Благодаря наличию в этом семействе огромного количества видов, насчитывающихся десятками тысяч, естественно, что сем. сложноцветных не имеет какой-либо одной только хозяйственной физиономии, но проявляет себя в жизни человека чрезвычайно многогранно. Все же мы можем сказать, что оно в значительном большинстве своих видов является каучуконосным. Если с этой точки зрения оно и не дает еще широко используемых каучуконосов такого типа, как гевея, то во всяком случае в количественном отношении в этом смысле оно стоит наряду с *Euphorbiaceae, Apocynaceae* и *Asclepiadaceae*. На одном из первых мест из более эффективных каучуконосов укажем тау-сагыз (*Scorzonera tau-saghyz*), кок-сагыз (*Taraxacum kok-saghyz*), крым-сагыз (*Taraxacum hybernum*), теке-сагыз (*Scorzonera acanthoclada*), хондриллу (*Chondrilla*), атрактилис (*Atractylis gummifera*), золотарник Эдисона (*Solidago Leavenforthii*), хризотамус (*Chrysothamus nausseosus*), виды гаплопаппус (*Haplopappus*), гвайюлу (*Parthenium argentatum*) и мн. др. Виды, процент каучука в которых менее единицы, достигают многих тысяч.

Значительное количество видов доставляет эфирные масла; напр., сюда причисляются роды: *Liatris* (особенно *L. odorata* и *L. spicata*), *Ageratum, Eupatorium, Gundelia, Solidago, Blumea, Pluchea, Sphaeranthus, Osmitopsis, Ambrosia, Spilanthes, Santolina, Artemisia, Auclaudia, Cephalophora, Euthamia* и др. Сравнительно большим распространением в этом семействе пользуются горечи (амброзия, арника полыни, маргаритка, календула, крикус, сафлор, артишоки, микания, латук, цикорий, одуванчик, мать-мачеха и пр.), сахара и по преимуществу инулин (девятисил, георгины, лопух, топинамбур, артишоки, одуванчики, цикорий, эндивий, мать-мачеха, виды скорцонер и др.), красящие вещества (*Eupatorium chilense, Inula Helenium, Wodelia calendulacea, Eclipta erecta, Flaveria contrayerba, Solidago canadensis, Serratula tinctoria, Xanthium, Anthemis nobilis* и др.), в том числе и индиго (*Eupatorium indigoferum, E. laeve, E. lamiifolium, Adenostemma viscosum*), алкалоиды — сенеционин (*Senecio paludosus, S. erucifolius, S. viscosus, S. Jacobaea, S. silvaticus*), сенецифолин (*S. latifolius*), стрихнин и эхинопсин (*Echinops ritro* и другие виды); абротин (*Artemisia abrotanum*), ахиллеин (*Achillea millefolium*), пеллиторин — *Anacyclus* (ядовитый алкалоид); лактуцин — во многих видах лактуса и нек. др.

Значительно меньшим распространением пользуются сапонин — *Zinnia linearis* — листья; *Gundelia robusta* — листья и корзинки; *G. squarrosa* — то же; *Eupatorium cannabinum* (слизи) мать-мачеха, виды лопуха, виды *Petasites*, дубильные вещества (*Eupatorium chilense*), камфора (*Blumea balsamifera, Artemisia astrachanica* и др.). Жирные масла, хотя и не пользуются большим распространением в этом семействе, но представлены хозяйственноважными растениями, как подсолнечник, сафлор, мадиа (*Madia sativa*), гуйзотия (*Guizotia abyssinica*), лопух (*Lappa majus*), татарник (*Onopordon acanthium*). Также небольшое значение имеют в пределах этого семейства волокнистые растения, которые дают материал, главным образом, для канатов и материал для набивки подушек и выделки бумаги (*Centaurea salmatica, Ambrosia trifida*); для подушек (*Eupatorium pallens*, виды *Espeletia*). Некоторые деревянистые сложноцветные дают техническую древесину (как, напр., *Tarchonanthus camphoratus, Olearia argophylla, Vernonia senegalensis, Moquinia polymorpha*).

Интересно отметить, что некоторые вещества связаны только с определенными трибами. Так, напр., сычужный фермент обнаружен исключительно у представителей трибы *Cynareae*, а именно у *Centaurea calcitrapa C. scabiosa* и *C. polycephala* (все части, особенно листья), *Carthamus tinctorius* (плоды), *Cirsium arvense* (вегетативные части), *Cynara scolymus* (прицветные листья) и *C. carduncellus* (все растение), а также в *Carduus macrocephalus*, *C. summanus*, *Carlina acaulis* и *C. corymbosa*.

Ключ для определения культурных родов Compositae

1. Кустарнички с сероватыми листьями и мелкими корзинками. Плодики с остающимся короткоязычковым венчиком женского цветка связаны в особый летательный аппарат, состоящий, кроме него, из внутреннего листочка обертки и 2 пленок цветоложа . . . . **Parthenium** L.

— Растения травянистые однолетние или многолетние 2

2. Корзинки очень мелкие, многочисленные, собранные в соцветия. Летучка отсутствует. Листья большей частью перисто-рассеченные, часто многократно, редко цельные и тогда линейные. Растения с характерным полынным запахом . . . . **Artemisia** L.

— Растения с другими признаками 3

3. Все цветки в корзинке трубчатые 4

— Все цветки в корзинке язычковые или краевые язычковые, остальные трубчатые 7

4. Растение бесстебельное, колючее с колючей жесткой розеткой перисто-рассеченных листьев и крупной сидячей корзинкой, плодики волосистые. Цветки желтые . . . . **Atractylis** L.

— Плодики голые 5

5. Корзинки очень крупные с весьма мясистым цветоложем. Летучка перистая, из многочисленных щетинок. Семянки 4-гранные с прямой площадкой прикрепления . . . . **Cynara** L.

— Корзинки средней величины или мелкие с немясистым цветоложем. Летучка отсутствует или из немногих едва зазубренных щетинок. Семянки с явной боковой площадкой прикрепления 6

6. Цветки оранжево-красные. Средние листочки обертки переходят в заострение, по краям с ресничками. Семянки наверху закругленные, с 4—5 неясными ребрышками. Стебель голый . . . . . **Carthamus** L.

— Цветки желтые. Средние листочки обертки переходят в перисто-рассеченный вытянутый придаток. Летучка двойная: наружная из 10 длинных крепких щетинок, внутренняя также из 10, но очень коротких. Семянка наверху с зубчатой окраиной и редкими пра-

вильно и параллельно расположенными ребрышками. Стебель волосатый . . . . **Cnicus** Gärtn.

7. Все цветки в корзинке язычковые. Растения с млечным соком . . . 8
— Только краевые цветки в корзинке язычковые. Растения без млечного сока 13
8. Растения без развитого стебля, выпускающие только цветущие безлистные стрелки с прикорневой розеткой листьев. Семянки переходят в длинный носик, несущий летучку . . . **Taraxacum** Hall.
— Стебель более или менее всегда развит и облиствен и состоит из нескольких междоузлий 9
9. Летучка только в виде очень коротких чешуек. Цветки синие или белые. Сравнительно высокие растения. Многолетние . . . **Cichorium** L.
— Летучка из длинных щетинок. Цветки желтые и фиолетовые 10
10. Летучка перистая 11
— Летучка зазубренная 12
11. Растения двулетние. Обертка однорядная из 8 листочков. Цветки фиолетовые (у культурного вида). Семянки крупные с 5—10 ребрышками, вдруг суженные в носик, более короткий, чем сама семянка. Листья у основания стебля объемлющие . . . . . . **Tragopogon** L.
— Растения многолетние. Обертка многорядная, хотя иногда и малолистная. Цветки желтые, пурпуровые или розовые. Семянки более мелкие с многочисленными ребрышками, кверху несколько суженные . . . . **Scorzonera** L.
12. Растения многолетние от самого основания, сильно ветвистые. Листья линейные, обычно цельнокрайные, к основанию обычно суженные. Корзинки малоцветковые с 5—12 желтыми цветками. Семянки цилиндрические. Летучка у основания (выше носика) без придаточных коротких волосков . . . . **Chondrilla** L.
— Растения двулетние, менее ветвистые. Листья продолговатые или овальные с сердцевидным основанием. Корзинки более многоцветковые с бледножелтыми цветками. Семянки сплюснутые. Летучка у основания с коронкой коротких волосков . . . . **Lactuca** L.
13. Корзинки мелкие, шаровидные. Цветки со вздутым короткозубчатым венчиком, зубцы которого сходятся своими верхушками, расположены на полусферическом цветоложе, скрывая как бы совсем обертку, волосистые листочки которой опущены книзу. Однолетнее ароматическое растение с цельными и цельнокрайными ланцетными или линейными листьями . . . . **Cephalophora** Cav.
— Растения с другими признаками 14
14. Краевые цветки белые или красные. Листья просто дважды или трижды перисто-рассеченные. Летучка не развита 15
— Краевые цветки желтые. Листья цельные 18
15. Корзинки одиночные. Краевые цветки красные или розовые. Плоское цветоложе голое. Растения многолетние . . . . . **Pyrethrum** Grtn.
— Краевые цветки белые 16
16. Цветоложе коническое, но плотное, покрыто продолговато-овальными, вогнутыми, надрезанно-зубчатыми пленками, почти равными цветкам . . . . **Anthemis** L.
— Цветоложе всегда голое 17
17. Цветоложе коническое, внутри полое. Растение с зелеными листьями и короткими мало заметными волосками . . . . . . **Mathricaria** L.
— Цветоложе плоское. Растения с прилегающими шелковистыми волосками . . . . **Pyrethrum** Grtn.
18. Листья супротивные 19
— Листья очередные 20

19. Листья цельнокрайные, почти параллельнонервные. Цветоложе щетинисто-волосистое. Листочки обертки все одинаковые. Семянки волосистые с летучкой. Растение многолетнее . . . . **Arnica** L.
— Листья крупнопильчатые, с 1 главной жилкой. Цветоложе покрыто пленками, кверху расширенными и незаметно переходящими в листочки обертки. Листочки обертки наружные листовидные, зеленые, широко-яйцевидные или овальные, внутренние пленчатые. Семянки голые, без летучки. Растения однолетние . . . . . **Guizotia** Cass.
20. Летучка не развита. Растения однолетние 21
— Летучка из хорошо развитых волосков. Растения многолетние . . . 22
21. Растения очень крупные, большей частью не ниже человеческого роста, с мощным стеблем, без железистых волосков и большей частью большими листьями, покрытыми шершавыми бугорками. Корзинки поникающие с плоским ячеисто-сотовидным цветоложем, размером с большое блюдце или даже тарелку, или они величиной с серебряный рубль, и тогда цветоложе пленчатое. Семянки крупные, сжатые, наверху иногда с 2 щетинками . . . . . **Helianthus** L.
— Растения невысокие, в верхней части, как и на обертке, с железистыми волосками. Листья со щетинистыми волосками, но без жестких бугорков. Краевые цветки с глубоко-3-раздельными язычками отделяются от трубчатых 1 кругом пленок, прикрепленных на цветоложе . . . . **Madia** Mol.
22. Растения мощные с широкими и большими продолговато-яйцевидными и прикорневыми продолговато-овальными листьями. Корзинки крупные, вместе с цветками до 8 см диаметром. Обертка с широкими, оттопыренными листочками. Семянки голые . . . . . **Inula** L.
— Растения не такие мощные, иногда высокие, но не с толстым стеблем и многочисленными узкими листьями. Корзинки мелкие, многочисленные, в метельчатом соцветии с прижатыми узкими листочками обертки. Семянки опушенные . . . . **Solidago** L.

Ф. С. ВЕНЦЛАВОВИЧ

HELIANTHUS L. — ПОДСОЛНЕЧНИК

Чашечка общая, черепичатая, расширенная, с продолговатыми заостренными чешуями, расширенными у основания и расходящимися у верхушки. Чашечка собственно 2-листная, листочки ланцетно-заостренные, маленькие, прикрепленные к завязи. Цветки расположены лучеобразно, собраны в корзинку.

Цветки весьма многочисленные, обоеполые, заключенные в диск. Собственно обоеполые цветки цилиндрические, более короткие, чем общая чашечка; венчик у основания вздутый, шаровидный, сжатый, 5-зубчатый по краям, заостренный. Женские цветки язычковые, ланцетовидные, цельнокрайные, очень длинные. У обоеполых цветков тычинковых нитей 5, они расположены внутри цветка и по длине равны трубке цветка. Пыльники цилиндрические, мелкотрубчатые. Столбик нитевидный, равный по длине цветочку. Рыльце 2-раздельное, отогнутое назад. У женских цветков завязь ниже собственного ложа, мелкая, а рыльце и столбик отсутствуют. У обоеполых цветков семянки единичные, продолговатые, увенчанные собственной опадающей чашечкой. Хохолок с 2 ланцетовидными остями. У язычковых цветков семянки отсутствуют. Цветоложе пленчатое, с чешуйками, крупное, плоское.

Чешуйки ланцетовидные, заостренные, опадающие.

Linn. Syst. ed. 1 (1735); Gen. ed. 1 (1737) 262; Spec. pl. ed. 1 (1753), 904. Bentham et Hooker, Gen. II (1873), 376. Engler u. Prantl. Pflfam. IV, 5 (1897), 235.

Геогр. распр. Ареал дикорастущих видов рода *Helianthus* сосредоточен на территории Нового Света. Южная часть Северной Америки и юго-западная часть Южной являются центром происхождения и разнообразия относящихся сюда видов.

Род *Helianthus* объединяет собой больше 100 видов. По разным авторам, число их различно. De Candolle к этому роду относит 47 видов.

По Coccerell, род *Helianthus* обнимает собой около 180 видов, но автор, указывая, что значительное большинство из них многолетние, не дает перечня и описания их.

E. E. Watson в своей работе „Contributions to a monograph of the genus Helianthus“ (1928) дает описание и ключ к определению 108 видов и делит их на 2 группы: *Rubri* и *Flavi*, указывая, что деление совершенно искусственное и эти группы не имеют генетической связи. К группе *Rubri* относится 20 видов, к Flavi — 88 видов.

По ареалу распространения однолетние виды превосходят многолетние, но по числу видов многолетних значительно больше. Watson относит к безусловно однолетним только 10 видов и широкое распространение их объясняет более эффективным способом размножения, указывая, что у себя на родине большинство многолетних видов очень поздно зацветает, а в северных широтах их семена не всегда вызревают.

Большинство многолетних видов является травянистыми растениями, но некоторые из южноамериканских относятся к кустарникам. На родине рода *Helianthus*, в Америке, существует несколько близких ему родов: *Eucelia, Florensia, Wedelia, Viguiera, Thitonia* и *Verbesina*.

Из известных в настоящее время 108 видов рода *Helianthus* в полевой культуре используются только 2: 1) однолетний — *Helianthus annuus* L. sp. collect. и 2) многолетний — *Helianthus tuberosus* L. (топинамбур, или земляная груша). Кроме названных, в культуре известно еще несколько видов, возделываемых в садах как декоративные: *H. cucumerifolius* T. et G., *H. argophyllus* T. et G. и др.

Возделываемые в Старом Свете представители рода *Helianthus* в полевой культуре, как и орнаментальные растения, заимствованы из Америки. Наиболее широкое распространение в Европе получил *Helianthus cultus* Wenzl., который культивируется, отчасти, с декоративными целями (Западная Европа), но, главным образом, в СССР, ради богатых жиром семян, являясь одной из основных масличных культур. В последние 2 десятилетия это растение нашло себе еще новое применение — оно специально возделывается как кормовое.

HELIANTHUS ANNUUS L. SP. COLL. — ПОДСОЛНЕЧНИК

Однолетнее. Стебель обычно 1—3 м высоты, иногда выше, неветвящийся или слабо ветвящийся у культурных форм, чаще сильно ветвящийся в зависимости от развития и близости соседних растений, у дикорастущих и декоративных растений густо покрыт щетинистыми волосками, грубый,

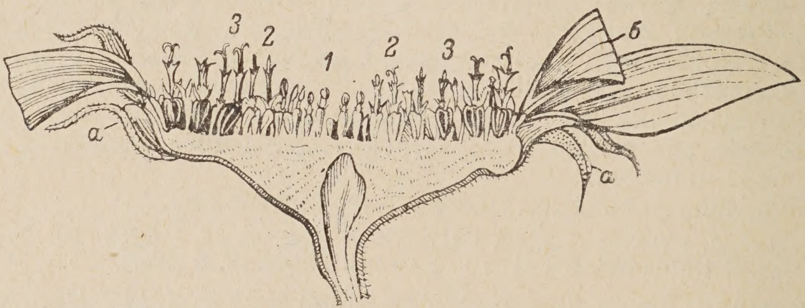


Рис. 162. Разрез цветущей корзинки подсолнечника: *а* — листочки обертки; *1* — нераспустившиеся трубчатые цветки; *2, 3* — трубчатые цветки; *б* — язычковые цветки. (По Отто Шмейль.)

светлозеленый, у дикорастущих форм часто пятнистый, особенно ветви, редко красноватый. Листья обычно очередные, овальные, редко овально-ланцетовидные, притупленные, зубчатые, слабо сердцевидные, черешковые. Черешок часто равен или длиннее пластинки листа, последняя шероховато-щетинистая сверху и покрыта щетинистыми волосками снизу, часто 10—30 см ширины и длины и даже крупнее у культурных форм. Соцветия терминальные и пазушные — из верхних пазух ветвей, часто многочисленные; цветоножка длинная, толстая, грубая. Корзинки крупные, диск обычно 3—4 см в диаметре у дикорастущих форм и до 40 см у культурных, чаще выпуклый; лопасти трубчатых цветков красно-пурпуровые, часто оранжево-желтые у культурных форм, покрыты тонким опушением, горлышко желтое, голое или почти голое, основание покрыто волосками, трубочка короткая, тонкая, голая. Семянки мелкие или крупные, голые или слабо опушенные у кончика, белые, светлосерые, пятнистые, полосатые, коричневые, фиолетовые различных тонов и черные, сильно варьируют по окраске; хохолок состоит из 2 ланцетовидных широких остей без

добавочных пленок; чешуйки широкие, 3-конечные, все 3 острия узко заостренные, среднее значительно длиннее, кончики обычно пурпуроватые и более или менее опушенные. Листовая обертка плоская. Оберточные листочки широко-овальные или ланцетовидные, часто оттянутые, обычно той же длины, что и диск, но, иногда, значительно длиннее, обычно густо покрыты щетинистыми волосками, иногда только в середине; нижняя часть оберточных листочков широко-раскидистая.

Linn. Sp. pl. (1753), 906. Engl. u. Prantl. Pflanzenfam. IV, 5. (1889), 88, 102, 104, 109; (1890), 230. Britton et Braun, Fl. N. States et Canada III (1898), 428; Ed. 2, III (1913), 478. Wettstein. Handb. Syst. Bot. Ed. 2 (1911), 774. Hegi. Fl. Mittel. Eur. VI (1915), 511, 512. Watson E. E. Contributions to a monograph of the genus Helianthus (1928). *H. indicus* L. Mant. I (1761), 114. *H. tubaeformis* Nutt. Gen. N. Am. Pt. (1818), 177. *H. platycephalus* Cass. Dict. Sci. Nat. 22 (1821), 352. *H. macrocarpus* DC. Pl. rar. Jard. Gen. (1826), 8. *H. ovatus* Lehm. Ind. Sem. Hort. Hamb. (1829), 16. *H. lenticularis* Dougl. Bot. Reg. (1829), t. 1265. *H. erytrocarpus* Barth. Linnaea XIV Litt. (1840), 125. *H. multiflorus* Hook. (not. L.). Fl. Bot. Am. (1840), 313. *H. grandiflorus* Wender ex Steud. Nom. (1841), 737. *H. petiolaris* Hort. ex DC. Prodr. V, (1836), 586.

Геогр. распр. Средние и западные штаты США, особенно в долинах и прериях. Культурные формы в СССР и Западной Европе.

Учитывая огромный полиморфизм *Helianthus annuus* L., является необходимым возведение этого ботанического вида в conspecies. Нам представляется наиболее правильным деление *Helianthus annuus* L. на 2 вида, каждый из которых определяется целым комплексом признаков, обладающих параллельной изменчивостью и имеющих совершенно обособленные ареалы распространения. Виды эти следующие: *Helianthus cultus* Wenzl., объединяющий культурный подсолнечник, центром формообразования и разнообразия которого является Европа, и *Helianthus ruderalis* Wenzl., объединяющий дикорастущие формы, имеющие центр происхождения и разнообразия в США, и нигде больше на земном шаре в дикорастущем состоянии не встречающийся. Несмотря на то, что культурный подсолнечник слабо дифференцирован в экологическом отношении, что легко объясняется молодостью этой культуры, процесс эволюции прошел настолько глубоко, что дикорастущие родоначальники его по биологическим и морфологическим признакам очень далеки от культурных форм. Кроме того, ареалы этих 2 больших групп лежат на различных материках.

Параллелизм изменчивости признаков H. cultus и H. ruderalis

Наименование признаков	*H. cultus*	*H. ruderalis*
Вегетационный период	От 75 дней до незацветания в условиях СССР	От 95 дней до незацветания в условиях СССР
Высота растений	50—400 см	100—300 см
Окраска семян	Белая, черно-угольная, черно-фиолетовая, бурая, полосатая, окаймленная или одноцветная	Белая, пятнистая, черно-угольная, бурая, полосатая, окаймленная, реже одноцветная
Форма семян	От округлой до сильно удлиненной; отнош. дл. плода к его шир. от 1 : 1 до 1 : 3	От слабо удлиненной до сильно удлиненной; отнош. дл. плода к его шир. от 1 : 1,5 до 1 : 2,5
Форма листьев	От слабо сердцевидной до сильно сердцевидной с оттянутым основанием	От слабо сердцевидной до сильно сердцевидной с оттянутым основанием
Лузжистость	29—56%	32—51%
Масличность	40—67%	40—54%

Признаки для различия видов

Признаки	*H. cultus* Wenzl.	*H. ruderalis* Wenzl.
Корзинка (величина и положение)	5—40 см в диаметре. Главная корзинка ясно выражена по положению на стебле и у ветвящихся форм крупнее боковых	2—4 см в диаметре. Не отличается от боковых по величине
Семянки (величина и осыпаемость)	6—25 мм в длину. Не осыпаются или слабо осыпаются при созревании	3—6 мм в длину. Осыпаются при созревании
Характер и степень ветвления стебля	Стебель неветвящийся или слабо ветвящийся до II—III порядка. Междоузлия у основания растения слабо сближены	Стебель сильно ветвящийся до IV—V порядка. Междоузлия сильно сближены у основания
Розеточная стадия	Нет	Есть
Опушение листьев и стебля	Среднее и средне-грубое	Грубое
Поражаемость ржавчиной	Сильная и средняя	Средняя, слабая, отсутствует
Устойчивость к засухе	Слабая и средняя	Средняя и сильная

Ключ для определения видов Helianthus annuus L. sp. coll.

Семянки очень мелкие, 3—6 мм в длину, осыпаются при созревании. Главная корзинка не отличается от боковых по величине, 2—4 см в диаметре. . . . . **H. ruderalis** Wenzl.

— Семена крупнее, 6—25 мм в длину, не осыпаются или слабо осыпаются при созревании. Главная корзинка крупнее боковых в 1,5—3 раза . . . . **H. cultus** Wenzl.

1. Helianthus cultus Wenzl. sp. nov. — Подсолнечник культурный

Соцветие — многоцветковая корзинка с круглым, преимущественно плоским диском, реже выпуклой или вогнутой формы. Главная корзинка ясно выражена по величине, у ветвящихся форм крупнее боковых в 1,5—3 раза; окружена оберткой, состоящей из нескольких рядов листочков широкояйцевидной или слегка удлиненной формы, обычно густо покрытых щетинистыми волосками, часто с сильно оттянутыми заостренными кончиками, иногда отогнутыми курчавыми волнистыми краями. На общем цветоложе расположены многочисленные цветки с пленчатыми прицветничками. Каждый цветок имеет 1 прицветник, оканчивающийся к моменту созревания жесткими зубцами.

Корзинки от 6 до 40 см в диаметре, гетерогамные; цветки двоякого рода. Краевые — язычковые, обычно оранжево-желтые, но некоторые имеют палевые, вишневые и винные окраски, бесполые, реже однополые; женские — срединные цветки трубчатой формы, обычно актиноморфные, обоеполые, изредка встречаются формы, имеющие однополые женские цветки. Венчик 5-зубчатый. Лопасти трубчатых цветков у полевых форм преимущественно оранжево-желтые, реже красно-пурпуровые или палевые (у декоративных), покрыты нежным опушением. Трубчатая часть срединных цветков (горлышко) желтая, голая или почти голая, основание покрыто волосками. Тычинок 5, они прикрепляются к внутренней части венчика трубчатого цветка, нити их свободны, но они обычно скреплены своими пыльниками и образуют кольцо. Пестик состоит из столбика с 2-лопастным рыльцем. Завязь нижняя, 1-гнездная. Плод — семянка, имеющая кожистый околоплодник, не срастающийся с семенем, сверху покрытый мяг-

ким, густым коротким опушением, не осыпается или полуосыпается при созревании. Семя от 6 до 25 мм в длину, покрыто тонкой семенной оболочкой. Семянки сильно варьируют по форме, окраске и величине.

Листья крупные, обычно овально-сердцевидной формы с заостренным концом, 3-нервные, с зазубренными или пильчатыми краями. Основание листьев сильно оттянуто к черешку. Черешки длинные, почти равные длине листовых пластинок, нижние 2—3 пары листьев обычно супротивные, последующие очередные. Листовые пластинки шероховато-щетинистые сверху и покрыты щетинистыми волосками снизу, зеленые, но у некоторых форм с фиолетовым оттенком по черешкам, нервам и краям листьев. Стебель прямой или почти прямой, от 60 до 400 см высоты, реже выше, неветвящийся или ветвящийся от I до III порядков; покрыт щетинистыми волосками, грубый, зеленый, реже пятнистый или красноватый от присутствия антоциана, заполненный губчатой сердцевиной. Корень мощный, веретеновидный, входящий в почву на несколько метров, разветвленный от основания.

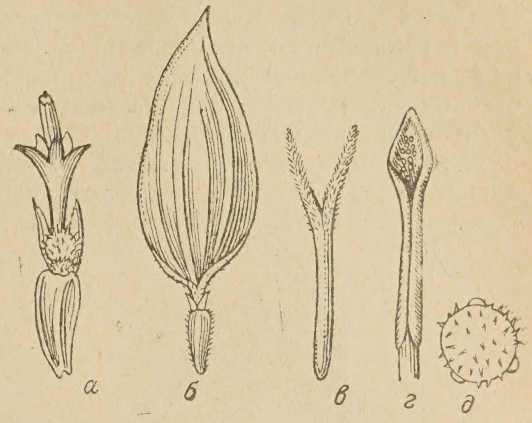


Рис. 163. Отдельные части цветков: *а* — трубчатый цветок; *б* — язычковый цветок; *в* — пестик; *г* — пыльник; *д* — пыльца. (По Отто Шмейль.)

Геогр. распр. Центром разнообразия и широкого распространения культурных форм является территория СССР, где он занимает около 3 млн. га. Относимые к данному виду декоративные формы (ssp. *ornamentalis*) встречаются во всех почти западноевропейских странах, в особенности в Англии, Германии, Франции и Италии.

Рис. 164. Цветущая корзинка подсолнечника. (Ориг.)

История изучения. Подсолнечник в систематическом отношении до сих пор не разработан. Стройной системы вида *H. annuus* L. не существует. Линней и Де Кандоль описывали вид *H. annuus* по дикорастущим его представителям, а на культурные формы этого растения делались только ссылки.

Отсутствие классификации подсолнечника у американских и западноевропейских ботаников не является случайностью. Являясь американским растением по происхождению, подсолнечник в действительности нашел себе вторую родину на территории СССР, где широко развернулось формообразование культурных его форм, и здесь мы имеем наибольшее его разнообразие. Только в СССР подсолнечник завоевал себе среди технических культур прочное место, являясь одним из основных масличных растений.

Первым автором систематики группы культурных форм подсолнечника является д-р Е. М. Плачек. По этой классификации из *H. annuus* L. выделяется по признаку величины семян 2 новых вида: *H. oleiferus* Platshek и *H. macrospermus* Platshek, что соответствует хозяйственному делению этого растения на масличные и грызовые формы. Выделенные виды не имеют обособленных ареалов и даже не имеют сколько-нибудь различных районов распространения. Являясь перекрестноопылителем, подсолнечник неизменно подвергался чужеопылению в естественных условиях, и в настоящее время крупносемянные формы, будучи спутниками масличных, почти повсеместно утеряны. Грызовые формы отличаются от масличных, главным образом, по величине семянок. Приводимый обычно в литературе такой комплекс признаков, характеризующих грызовые формы, как грубость лузги, крупность листьев и корзинок и более грубый габитус строения растений, более или менее характеризующий среднерусский грызовой тип, не является достаточным для видовых признаков; кроме того, грызовые формы Армянской ССР имеют тонкую лузгу, тонкий стебель, среднего размера листья и корзинки, что не отличает их от масличных форм, но в то же время они являются наиболее крупносемянными из группы грызовых. Таким образом, выделение 2 названных видов по одному лишь признаку величины семянок кажется нам необоснованным. Изучая все фенотипическое разнообразие подсолнечника, можно легко проследить, что величина семян в процессе эволюции изменялась в сторону укрупнения, что является обычным путем для культурных растений. Поэтому деление на такие крупные систематические единицы, каким является вид, лишь по признаку величины семянок, можно считать чисто механическим.

Рис. 165. Лист подсолнечника. (Ориг.)

Подсолнечник в последние 3 десятилетия является объектом работы многих селекционеров, и потребность в систематизации этого растения очень велика. Имеется несколько хозяйственных классификаций культурного подсолнечника не систематического порядка, основанных на признаках семянок, но не затрагивающих всего разнообразия сборного ботанического вида *Helianthus annuus* L.

Harz брал за основу отношение длины плода к его ширине и различал 3 группы: 1) короткоплодные, 2) обыкновенные и 3) длинноплодные.

Им установлено 16 форм.

Классификация Рытова построена на различии семянок по окраске. Кроме того, им учтены также форма корзинок, ветвление, высота стебля и пр. По этим признакам он различал 4 группы, заключающие 31 форму. Группы эти следующие: 1) пигмент отложен в клетках эпидермиса, панцырного слоя нет; сюда относится большинство грызовых и значительная часть масличных форм; 2) семянки белые, в эпидермисе пигмент отсутствует; 3) семянки черные, окрашенные в сплошной черный цвет; пигмент отложен в эпидермисе и в пробковом слое и отличается легкой растворимостью в воде; 4) формы, у которых под пробковым слоем семянки залегает особый темный слой, названный Карзиным панцырным.

Сацыперов делил подсолнечник по семенам на 4 группы: 1) обыкновенные — семена полосатые или черные, лишенные панцырного слоя; 2) белые —

Табл. 3. Семена подсолнечника.

1—8 Helianthus ruderalis Wenzl.; *9—16—H. cultus* ssp. *ornamentalis* Wenzl.; *17—35—H. cultus* ssp. *sativus* Wenzl.

лишенные совершенно пигментации и также беспанцырные; 3) красильные — семена темнофиолетовые или черные, окраска которых обусловливается особым легко растворимым в воде пигментом; панцырного слоя нет; 4) панцырные — семянки имеют между пробковой тканью и склеренхимой панцырный слой.

По типизации Е. М. Плачек семянки делятся на панцырные и беспанцырные и среди них на полосатые и бесполосые. Каждая из этих групп делится еще на 3 группы по окраске семян: беспанцырные бесполосые на белые, угольные и черно-фиолетовые; беспанцырные полосатые на серые или бурые, черно-угольные и черно-фиолетовые (фуксиновые); панцырные бесполосые на серебристые, черно-угольные и черно-фиолетовые и панцырные полосатые на серые или бурые, черно-угольные и черно-фиолетовые. Всего таким образом различается 12 групп.

Наибольшим распространением пользуется так наз. торговое деление подсолнечника на масличный, грызовой и межеумок, созданное самим населением, в основу которого положен размер семянок.

Все перечисленные группировки страдают односторонностью, так как в них не учтены признаки, имеющие помимо систематического большое практическое значение. Однако деление подсолнечника по размеру семян на масличные, грызовые и межеумочные формы оказалось наиболее удачным для практических целей, и этими названиями пользуются до настоящего времени.

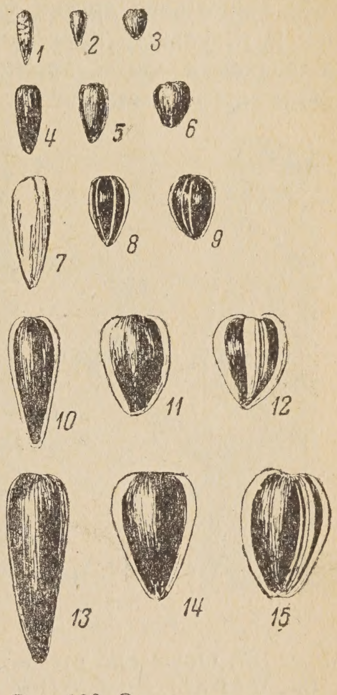


Рис. 166. Эволюция величины семянок подсолнечника: *1, 2, 3* — *Helianthus ruderalis* Wenzl.; *4, 5, 6* — *H. cultus* ssp. *ornamentalis* Wenzl.; *7* — *15* — *H. cultus* ssp. *sativus* Wenzl. (Ориг.)

Нам в свое время казалось естественным деление культурного подсолнечника на 2 крупные группы по признаку характера ветвления стебля. По южной границе ареала культуры подсолнечника (Закавказье, Памир, Афганистан, Китайский Туркестан, Дальний Восток, Япония и отчасти Западная Европа) возделываются преимущественно ветвящиеся формы, а в районах полевой культуры этого растения — 1-корзиночные. Мы и делили подсолнечник на эти 2 группы, [1] но, после детального изучения истории культуры, изменчивости в зависимости от условий произрастания и селекции этого растения, пришли к выводу, что ветвистость стебля определяется в значительной степени не экологическими условиями, а есть результат малокультурности. Ветвящиеся формы являются промежуточными между культурными сортами и теми ветвящимися сородичами, откуда человек черпал исходный материал для создания высококультурных сортов. Эти ветвящиеся, близкие к культурным, формы остались до настоящего времени в районах, где подсолнечник не отбирается по признаку семянок, где он не стал полевым техническим растением, а лишь приусадебным, чаще всего используемым, как лакомство.

Кроме перечисленных группировок подсолнечника нами дана типизация *H. annuus* L., включающая не только культурные, но также декоративные и дикорастущие формы этого ботанического вида. [2]

Типизация была разработана на основе изучения коллекции, состоящей из 1200 образцов, собранной как по СССР, так, в значительной части, и за границей,

[1] Венцлавович Ф. С. Об экологических типах подсолнечника и их значении для культуры на силос. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1932, сер. IX, № 2.

[2] Венцлавович Ф. С. Подсолнечник (*Helianthus annuus* L.). Мировые растительные ресурсы, как исходный материал для селекции. Масл. культ., 1935, вып. VI.

главным образом, при помощи экспедиции Всесоюзного института растениеводства. Для типизации коллекции были использованы признаки, имеющие хозяйственное значение, как то: характер и степень ветвления, осыпаемость, размер семянок и их панцырность, высота стебля, облиственность, вегетационный период, отношение к болезням, вредителям и пр.

По характеру ветвления, величине семян и признаку осыпаемости выделены 3 группы подсолнечника в качестве подвидов: дикорастущий (ssp. *silvestris*), декоративный (ssp. *ornamentalis*) и культурный (ssp. *cultus*). Каждый из названных подвидов делится по комплексу перечисленных выше признаков на типы.

Работа эта проведена на основании изучения фенотипического разнообразия коллекций подсолнечника путем высева в различных географических точках СССР без применения других методов.

В результате проведенного цитологического анализа, показывающего, что при одинаковом числе хромосом у дикорастущих и культурных форм *H. annuus* L. морфология их различна, а также, учитывая опыт гибридизации, в результате которой при скрещивании этих групп получаются сложные расщепления, указывающие на значительную отдаленность их, мы пришли к выводу, что установленные нами подвиды — subspecies дикорастущего и культурного подсолнечника заслуживают быть выделенными в виды — species, а группу декоративных форм можно оставить, как subspecies культурного подсолнечника, что подтверждается и путями эволюции этого растения.

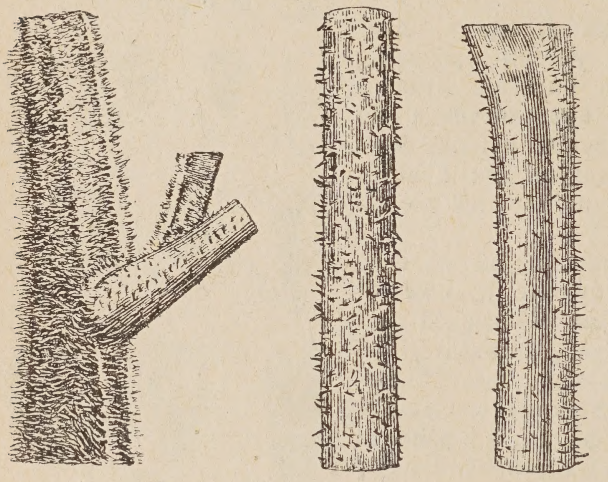


Рис. 167. Опушение стебля: *1* — *Helianthus ruderalis* Wenzl.; *2*—*3* — *Helianthus cultus* Wenzl. (Ориг.)

Экология и биология. Подсолнечник при возделывании на зерно по своим требованиям к климату является типичным растением степной и лесостепной зон. Ареал масличного подсолнечника, так же как и ареал его прародителей — дикорастущих форм, лежит в засушливой и полузасушливой полосах, вследствие чего он является приспособленным к умеренной засухе. Его нельзя считать ксерофитом, но его глубоко проникающая в почву и широко разветвленная корневая система, грубое опушение стеблей и листьев определяют способность произрастать в засушливых условиях. Подсолнечник не страдает от воздушной засухи, но, имея большой коэффициент транспирации (569), а следовательно, расходуя много влаги, сильно реагирует на недостаток ее в почве.

Климатические условия засушливых областей СССР обеспечивают наибольшую урожайность тех растений, которые наилучшим образом используют влагу зимних осадков. Поэтому, в засушливой зоне значительный интерес представляет посев с осени. Но, имея в виду, что яровые растения не приспособлены к перенесению низких температур, успех подзимнего посева подсолнечника может быть обеспечен лишь в том случае, если всходы не появятся с осени.

К сожалению, до настоящего времени для подсолнечника не разработана методика яровизации. Есть несколько разрозненных опытов, не доведенных до конца, из которых нельзя сделать сколько-нибудь определенных выводов.

Подсолнечник является растением, приспособленным к экологическим условиям степного климата. Предел его возделывания лежит в засушливых степных районах

до границы с зоной полупустыни. Минимум влажности климата для этого растения определяется отношением осадков к испарению, равным 0,5. Он хорошо отзывается на увлажнение, повышая урожай семян, но избытка влаги не переносит.

Решающим моментом выращивания подсолнечника на семена является общая сумма тепла за вегетационный период. Климатический минимум, который определяет зону возделывания масличного подсолнечника, совпадает с областью, очерченной линией июльских изотерм в 21—22°. Полоса с такими изотермами в июле обеспечивает за вегетационный период сумму тепла в 2300—2600°, что соответствует степной и лесостепной полосам СССР, типичным растением которых является подсолнечник. По данным Госсортосети, требования подсолнечника к теплу за вегетационный период выражаются в 1550—2900°, в зависимости от сорта, поскольку сорта, находящиеся в конкурсном Государственном сортоиспытании, очень разнятся по продолжительности вегетационного периода (от 75 до 138 дней). Прорастая при низкой температуре — 4° — 6°, всходы легко переносят весенние понижения температуры (так наз. утренники), но непродолжительные, иначе повреждается точка роста, и растения начинают ветвиться.

По длине периода вегетации подсолнечник имеет большую амплитуду изменчивости. Размах колебания вегетационного периода укладывается от 75 до 165 дней.

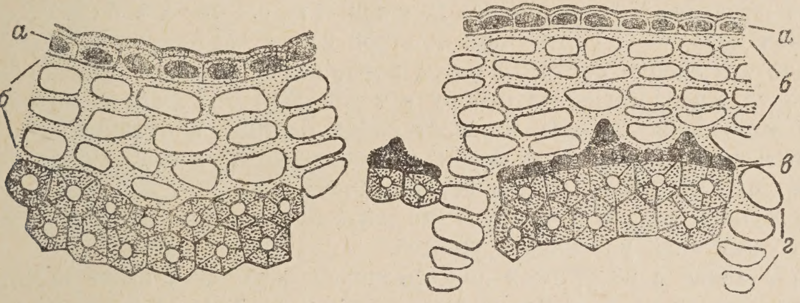


Рис. 168. Слева поперечный разрез околоплодника, лишенного панцырного слоя; справа разрез околоплодника, имеющего панцырный слой: *а* — клетки эпидермы; *б* — клетки гиподермы; *в* — панцырный слой; *г* — клетки склеренхимы. (По Сахарову.)

Подсолнечник относят к южной группе растений короткого дня. В последние годы был поставлен различными селекционными учреждениями целый ряд опытов по изучению световой стадии для многих с.-х. растений и в том числе для подсолнечника. Д. И. Баранским наблюдено различное поведение некоторых сортов. В опыте участвовали следующие сорта: 1а Одесского селекционно-генетического института, 169 Саратовской опытной станции, А-41 и 631 селекционной станции „Круглик", Фуксинка 3 Воронежской станции, 6432 и 8281 Донской опытной станции, Зеленка 76 Харьковской станции и Карлик Воронежской станции. На нормальном дне (16 часов) сорта более выровнены по своему развитию и прохождению фаз, чем на укороченном (10 часов), но зато при 10-часовом дне все сорта сокращали вегетационный период, за исключением Карлика, который вел себя одинаково на всех вариантах продолжительности освещения. При 10-часовом дне, так же как и при 24-часовом (беспрерывном), большинство сортов распадается на формы, различные по своему развитию. Наряду с отцветшими, имеются растения, не приступившие к бутонизации. В опытах Баранского отмечена также зависимость развития заразихи подсолнечника от продолжительности освещения. На 10-часовом дне растения развились раньше, и заразиха была на них более развитой. Кроме того, наибольшее число цветоносцев заразихи было на подсолнечнике при 10-часовом дне, а с удлинением освещения число цветоносцев на 1 растение уменьшается.

*

Нами был также поставлен опыт на различной длине дня (6, 10, 12 часов и обычные условия) со следующими сортами: Карлик Воронежский, Саратовский 169, Круглик А-41, Карлик Л. Бербенка, кормовой сорт Всесоюзного института растениеводства — Гигант 549, а также популяции из Абхазии и Сирии. Последние представляют собой фенотипически однородные образцы, поддерживаемые в таком виде путем размножения на пространственно изолированных участках.

Карлик Воронежский на 12-часовой день не реагирует, но на 6- и 10-часовом дне удлиняет вегетационный период на 4—5 дней.

Саратовский 169 не реагирует на 10- и 12-часовой день, но при 6-часовом задерживает развитие до 15 дней.

Круглик А-41 на 10- и 12-часовом дне ускоряет на 5—8 дней, а на 6-часовом дне задерживает развитие на 2—3 дня.

Карлик Л. Бербенка удлиняет вегетационный период на всех вариантах длины дня от 11 до 26 дней правильно в соответствии с укорочением дня.

Кормовой сорт Гигант 549 задерживает развитие по мере сокращения дня от 5 до 8 дней.

Особенно сильно укорачивали вегетационный период по мере сокращения дня типы южного происхождения — образец из Абхазии на 14—21 день, а из Сирии на 30 и до 42 дней. Эти же образцы наиболее сильно распались на формы, очень различные по длине вегетационного периода. Так же как и в опыте Д. И. Баранского, для масличных сортов при обычной длине дня (контроль) фазы проходили значительно дружнее и сорта казались более выровненными. Таким образом, даже старые сорта, подвергавшиеся отбору в течение многих лет, несмотря на фенотипическую выровненность, представляют собой пестрые популяции. Это положение должно быть учтено при семеноводстве подсолнечника и может быть использовано в селекции при подборе пар для скрещивания.

Подсолнечник сильно реагирует на внесение минерального и, в особенности, навозного удобрения, увеличивая урожай.

Большое влияние на урожай подсолнечника оказывают навоз и зола. Из минеральных удобрений наибольшее значение имеет фосфор, но, в зависимости от почвенных особенностей района, помимо фосфорного удобрения, дополнительно вносится калий или азот и, реже, то и другое вместе.

Очень активно подсолнечник отзывается также на хорошую обработку почвы, как предпосевную, так и во время вегетации (полки, культивации). По данным Всесоюзного института масличных культур, минеральное удобрение увеличивает урожай на 5 ц, а дополнительная культивация и полка на 1,16 ц на 1 га.

Наиболее высокие урожаи подсолнечник дает на легких почвах, в то время как на тяжелых, глинистых продуктивность его сильно снижается, и удобрения оказывают значительно меньший эффект. Лучшее использование удобрений получается при внесении $^2/_3$ от общего количества под зяблевую вспашку с осени и $^1/_3$ в виде ранней подкормки, проводимой в период после прорывки.

Физиологическими опытами по минеральному питанию подсолнечника, проведенными тем же институтом, установлено, что главная масса азота поглощается до цветения, фосфора же — до образования корзинки, а калий растение использует особенно энергично во время цветения и налива семян.

Иммунитет. Подсолнечник поражается многими болезнями и вредителями. Из насекомых наиболее серьезный вред приносит подсолнечная моль (*Homeosonota nebulella* Ub.), личинки которой, поедая вначале пыльцу и цветки, внедряются в семянки и уничтожают ядро. В конце XIX века подсолнечная моль приносила большой ущерб, но Карзиным было замечено, что некоторые формы не поражаются молью. Оказалось, что подсолнечник, имеющий в кожуре семянки между пробковой тканью и склеренхимой темный слой клеток, подсолнечной молью не поражается. Этот структурный иммунитет заключается в том, что гусеница моли не может прогрызть это препятствие, названное Карзиным панцырным слоем. Hanausek показал, что панцырный слой образуется из клеток склеренхимы,

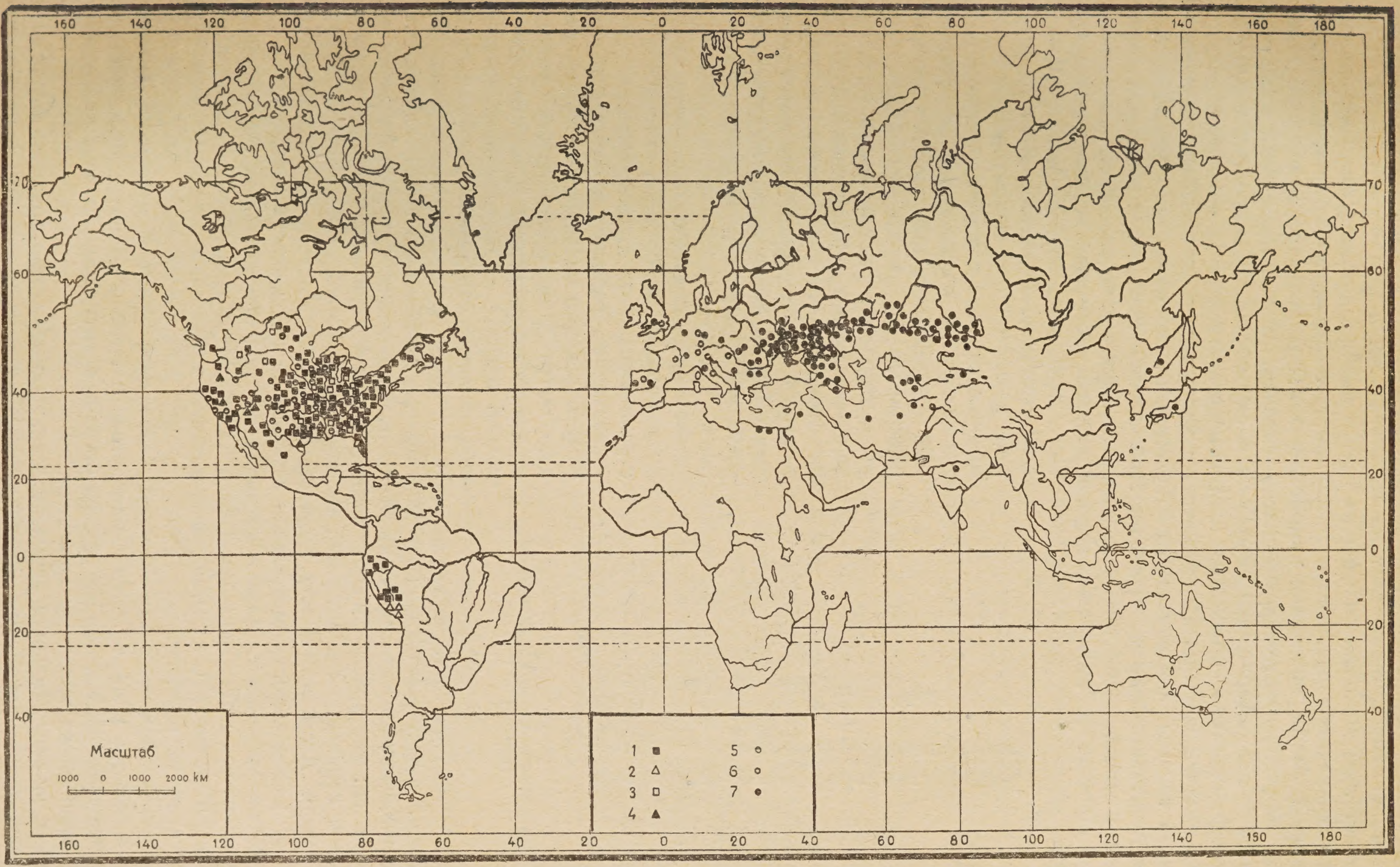


Рис. 169. Ареалы видов рода *Helianthus* L.: *1* — многолетние; *2* — кустарники; *3* — клубнеобразующие; *4* — однолетние; *5* — *H. ruderalis* W e n z l.; *6* — *H. cultus* W e n z l. ssp. *ornamentalis* W e n z l.; *7* — *H. cultus* W e n z l. ssp. *sativus* W e n z l. (Ориг.)

теряющих к концу созревания семянки свое клетчатое строение. По исследованиям Dafart и Miklauz, он состоит из 76% углерода и трудно растворим в кислотах. Присутствие панцырного слоя на светло окрашенных или имеющих светлые полоски семянках обнаруживается легко простым глазом, так как он, просвечивая через тонкий белый эпидермис и пробковую ткань, придает характерную металлическую или зеленовато-серую окраску семенам. Иначе, панцырный слой обнаруживается путем осторожного скобления и сдирания острым предметом верхнего слоя эпидермальных и пробковых клеток на светлых местах семянки. При этом, в случае наличия панцыря обнаруживается черный слой, который соскабливается значительно труднее, а в случае его отсутствия светло окрашенные места семянки остаются желтовато-белыми. Этот простой способ пригоден только для светло окрашенных семянок. При темной окраске, пользуясь этим способом, можно легко впасть в ошибку. В этом случае рекомендуется погружать семянки в горячую воду, при этом эпидермис и пробковый слой отстанут, и обнаружится панцырь. Для точного определения процента панцырных семянок для всех окрасок Д. И. Баранским предложен следующий метод: образец семян погружается в хромово-серную смесь на 15—30 минут, при этом эпидермис и пробковый слой клеток отпадают, и обнаруживается, в случае его присутствия, черный панцырь, а беспанцырные семянки становятся светлыми. Таким образом, в результате подсчета тех и других легко высчитать процент.

Рис. 170. Заразиха на подсолнечнике. (Ориг.)

Все существующие масличные сорта, имея панцырные семянки, являются застрахованными от повреждения.

Основные районы возделывания подсолнечника, как масличной культуры, располагаются в пределах ареала распространения подсолнечной моли, что и определило вначале естественный и, позднее, селекционный, сознательный отбор панцырных форм, способных противостоять гусеницам моли, повреждающим семянки. Таким образом, в настоящее время все селекционные масличные сорта, занимающие основные площади промышленной культуры подсолнечника, являются панцырными, в то время как вне ареала распространения подсолнечной моли, т. е. возбудителя повреждений семянок, возделываются беспанцырные формы (Закавказье, восточная часть Средней Азии, Китайский Туркестан, Дальний Восток), что объясняется отсутствием необходимости проведения отборов на панцырность семянок.

Из других насекомых, паразитирующих на подсолнечнике, можно отметить подсолнечного усача (*Agapanthia Dahllii* Richt.) и подсолнечную шипоноску (*Mardellistena parvula* Gull.), которые выедают сердцевину стебля, но большого вреда растению не приносят.

Наибольший вред подсолнечнику до настоящего времени приносит заразиха (*Orobanche cumana* Wallr.). Это — однолетнее цветковое растение, поселяющееся на корнях подсолнечника, не имеющее ни органов ассимиляции, ни корней и, таким образом, являющееся типичным паразитом.

Заразиха, в силу большой вирулентности, способна произрастать не только в соприкосновении с корнями подсолнечника, но и на некоторых других растениях. В настоящее время известны 2 расы заразихи, поражающей подсолнечник. Одна из них, названная расой А, распространена по всему ареалу культуры под-

солнечника и преимущественно в европейской его части; другая, именуемая, в отличие от первой, расой Б, охватывает много районов Северного Кавказа, Воронежской обл. и УССР, но степень заражения ею почвы различная. Эти 2 формы заразихи названы расами условно, так как несомненно, что они представляют собой популяции, в которых преобладают расы разной вирулентности. По морфологическим признакам они не различимы. Предположение относительно различий по форме эндосперма, а также реакции на кислотность почвы (pH), не подтвердилось. В последние годы во Всесоюзном институте масличных культур Р. М. Барцинским ведутся большие работы по изучению физиологии самих основ взаимодействия подсолнечника и заразихи с целью нахождения способа борьбы с заразихой. Им установлено, что клеточное содержимое корней подсолнечника стимулирует прорастание семян заразихи, которые при внесении стимулятора прорастают и в дестиллированной воде, но в незначительном количестве. Активная кислотность среды не является причиной прорастания семян заразихи; при наличии стимулятора прорастания заразиха все же прорастает. Стимулятор вырабатывается в корневой системе подсолнечника и находится также в проводящих тканях стебля и листьев, но в паренхиме сердцевины стебля и листьев отсутствует. Многие растения содержат стимулятор, вызывающий прорастание заразихи, и в том числе абсолютно непоражаемый заразихой топинамбур.

В настоящее время разрабатывается метод лабораторного распознавания рас заразихи и устойчивых к ним рас подсолнечника. Комплекс рас заразихи, носящий общее название расы Б, имел в недалеком прошлом ограниченное распространение, и современный их большой ареал — недавнего происхождения. Поэтому лишь в редких районах распространения подсолнечника существовал естественный отбор форм, устойчивых к этой расе. До настоящего времени такие формы были найдены в некоторых районах наиболее старой культуры подсолнечника УССР, а также Воронежской обл. Эти образцы были использованы в селекции, и в результате имеется несколько новых сортов, выносливых к заразихе. В небольшом количестве, в зависимости от условий года, заразиха на них прорастает, но не производит заметного угнетения, за что эти сорта и названы выносливыми, практически же их считают устойчивыми. В работе И. А. Минкевича „Сорта подсолнечника и районы их распространения в СССР“ приводятся результаты опытов на Краснодарском сортоучастке за 1935 г., определяющие степень поражаемости заразихой Б выносливых сортов, по сравнению со старыми стандартными сортами Харьковской станции.

Сорта	Процент пораженных растений	Количество цветоносцев заразихи на 1 растение подсолнечника
Зеленка 76	88,0	16,9
Зеленка 22/82	94,3	16,8
Фуксинка 62	14,4	8,6
Ждановский 8281	2,6	8,8
Ждановский 8884	1,6	4,4
Ждановский 8885	2,0	3,0
Ждановский 6397	2,7	7,8
Ждановский 6432	1,0	10,1

Интенсивность поражения сильно сказалась на урожайности приведенных сортов:

Зеленка 76 . . . . 1 ц/га
Зеленка 22/82 . . . . . 0,7 „
Фуксинка 62 . . . . . . 11,7 „
Ждановские сорта от 11,3 до 13,7 ц/га

Старые стандартные сорта, районированные до 1937 г., являются устойчивыми и к заразихе расы А, но все поражаются расой Б, в результате чего в районах распространения заразихи расы Б урожай семян снижается до 1 ц с 1 га и ниже.

За небольшим исключением, заразихой расы Б поражается все разнообразие культурного подсолнечника. Выносливые и устойчивые формы до сих пор были найдены только в УССР. Вполне устойчивыми являются различные дикорастущие виды, но привлечение их в селекцию возможно только при помощи гибридизации.

Наиболее распространенной болезнью на подсолнечнике является ржавчина (*Puccinia Helianthi* Schw.). Это — однодомный грибок, проводящий все стадии своего развития на одном растении, является постоянным спутником подсолнечника в районах возделывания его на семена. Ржавчина поражает листья, затрудняя ассимиляцию, что сказывается на урожайности, а также, при большой интенсивности заболевания, на снижении масличности ядер на 2%. Весенняя эцидиальная стадия проявляется очень слабо, но все же светло-оранжевые ржавые пятна можно видеть даже на семядолях. Летняя

Рис. 171. Ржавчина на подсолнечнике. (Ориг.)

Рис. 172. Фасциация стебля подсолнечника. (Ориг.)

уредостадия образует на листьях небольшие ржавокоричневые порошащиеся подушечки, которые заражают соседние растения. К осени образуются темнокоричневые, довольно крупные скопления, зимующие на растении и называемые телейтоспорами. Болезнь начинается с нижних листьев и, постепенно поднимаясь к верхушке растения, часто поражает даже листочки обертки. Максимального развития ржавчина достигает ко времени созревания растения.

Ржавчина широко распространена в Воронежской обл., Краснодарском и Орджоникидзевском краях, УССР, Саратовской и Куйбышевской обл., Азербайджанской ССР, Казахской ССР и Западной Сибири, слабее в БССР и других южных районах нечерноземной полосы СССР.

По данным Государственного сортоиспытания, установленной разницы между сортами по поражаемости ржавчиной нет. Некоторые различия в этом отношении по одному году нивеллируются другими годами. Обычно степень пораженности подсолнечника ржавчиной находится в прямой зависимости от количества выпадающих осадков в летний период.

Поражаемость сортов подсолнечника (в процентах) на Ростовском сортоучастке в 1934 г.[1]

Сорта	4/VI	22/VII
Саратовский ранний	4,0	31,0
Омский скороспелый	3,3	17,3
Саратовский 169	13,6	22,0
Круглик А-41	3,3	12,4
Фуксинка 10	3,6	12,2
Зеленка 61	3,3	7,8
Фуксинка 62	3,3	9,3
Ждановский 8281	3,6	7,2
Ждановский 8885	5,6	11,0
Ждановский 6432	6,0	17,0

Интенсивность поражения сортов масличного подсолнечника в различных географических районах неодинакова.

По данным Государственного сортоиспытания, районы возделывания подсолнечника по интенсивности поражения ржавчиной располагаются следующим образом:

Области, края и республики	Интенсивность поражения подсолнечника ржавчиной в процентах
Северный Кавказ	96—100
Воронежская обл.	50—70
Куйбышевская обл.	50—60
Саратовская обл.	40—60
Казахская ССР	30—50
УССР	20—50
Западная Сибирь	20—40
БССР	10—20

Ржавчина поражает все разнообразие культурного подсолнечника, как масличные сорта, так и беспородные популяции. Устойчивых форм нет. Однако по степени заболевания можно выделить три группы.

1. Сильно поражаемые. Ко времени созревания подсолнечника на всех листьях и даже листочках густо располагаются подушечки ржавчины, причем нижние и средние листья становятся совершенно бурыми. К этой группе относятся все позднеспелые формы подсолнечника и в том числе гигантские, возделываемые как кормовые, а также среднепоздние формы.

2. Средне поражаемые. На всех листьях имеются подушечки ржавчины, но они не густо расположены, и потому листья не теряют зеленой окраски до времени естественного отмирания. К этой группе относятся все имеющиеся масличные селекционные сорта, а также большинство беспородных среднеспелых и скороспелых популяций.

3. Слабо поражаемые. Подушечки ржавчины разбросаны по листьям изредка, так что все листья имеют нормальную зеленую окраску. Такие формы встречаются среди несортового подсолнечника в Тамбовской обл., в УССР, а также среди групп ветвящихся форм, возделываемых в западноевропейских странах как декоративные.

Устойчивым к ржавчине является целый ряд различных ботанических видов рода *Helianthus* и в том числе отдельные экотипы *H. ruderalis* Wenzl. Некоторые из них легко скрещиваются с *H. cultus* Wenzl.

Во влажных южных районах большой ущерб культуре подсолнечника приносит мокрая гниль, или прель (*Sclerotinia libertiana* Fuck.), вызывающая увядание и

[1] Минкевич И. А. Сорта подсолнечника и их распространение в СССР, 1936.

загнивание растений. Эта болезнь является эпизодической, но в некоторые годы сильно снижает урожай. Склеротинией поражается все существующее разнообразие подсолнечника, однако селекционные сорта страдают от этой болезни значительно слабее, чем беспородные популяции, в особенности сильно поражаются среднепоздние и позднеспелые формы.

Одной из серьезных болезней подсолнечника является также вертициллез (*Verticillium Dahliae* Kleb.), которую называют также „увяданием". Болезнь эта проявляется в виде небольших коричневых пятен на листьях, которые, быстро увеличиваясь, поражают всю пластинку листа. Последней отмирает нервация, и лист погибает. Процесс отмирания листьев идет постепенно от нижних листьев к верхним. Вертицеллез, являясь сосудистой болезнью, вызывает их закупорку; при появлении в раннем возрасте растения он вызывает преждевременную их гибель, но чаще эта болезнь проявляется ко времени цветения подсолнечника, и в этом случае растение дозревает, но поражаются семянки. Болезнь эта изучена очень мало, так же как и отношение к ней подсолнечника в его сортовом разнообразии.

Кроме болезней и повреждений подсолнечника, обусловливаемых паразитизмом насекомых и растительных организмов, как подсолнечная моль, заразиха,

Рис. 173. Разнообразие рисунка семянок. (Ориг.)

грибные и бактериальные заболевания, не считая таких эпизодических вредителей, как луговой мотылек, саранча и пр., бывают еще ненормальные развития растений, называемые обычно уродствами, причиной которых являются механические повреждения, неблагоприятные метеорологические условия, а также генетические явления. К таким случаям относятся: срастание и увеличение числа семядолей, мутовчатое расположение листьев, образование пробелов в соцветиях и т. д. Встречаются случаи израстания, когда генеративные органы превращаются в вегетативные, и явления фасциации, выражающиеся в неправильном развитии листьев по порядку расположения их на стебле, по форме и величине; стебель в этом случае бывает многогранным, часто сплюснутым, полным, отчего растение легко надламывается; соцветие также неправильное.

Экологическая группировка. В экологическом отношении культурный подсолнечник сравнительно слабо дифференцирован. Растение это является для Европы новым, прошло немного более трех столетий с тех пор, как оно было привезено из Америки в Европу, и значительно меньший срок — от начала возделывания его как полевой культуры.

Все разнообразие культурного подсолнечника можно объединить в один климатип, приспособленный для произрастания в полузасушливой полосе СССР и сходных природно-географических условиях других стран.

Ареал распространения подсолнечника ограничивается на севере (при условии вызревания семян) присущей ему повышенной требовательностью к теплу, на юго-востоке недостатком влаги, а на юге, в районах достаточного увлажнения, он уступает место более ценным влаголюбивым культурам.

Все разнообразие культурного подсолнечника сосредоточено в СССР и, отчасти, в Западной Европе, и, как вошедший в культуру совсем недавно, он не смог значительно дифференцироваться в экологическом отношении. Будучи привезенным на Европейский материк, подсолнечник стали подвергать отбору по хозяйственноценным признакам и в первую очередь — на территории СССР, имея в виду довольно большой ареал возделывания этого растения в широтном на-

правлении (от 30 до 50° сев. шир.), по крупности семянок, по длине вегетационного периода, а позже и на устойчивость к болезням и вредителям. Последнее подтверждается сосредоточением панцырных форм в районах распространения подсолнечной моли (Европейская часть СССР), и, наоборот, в районах отсутствия

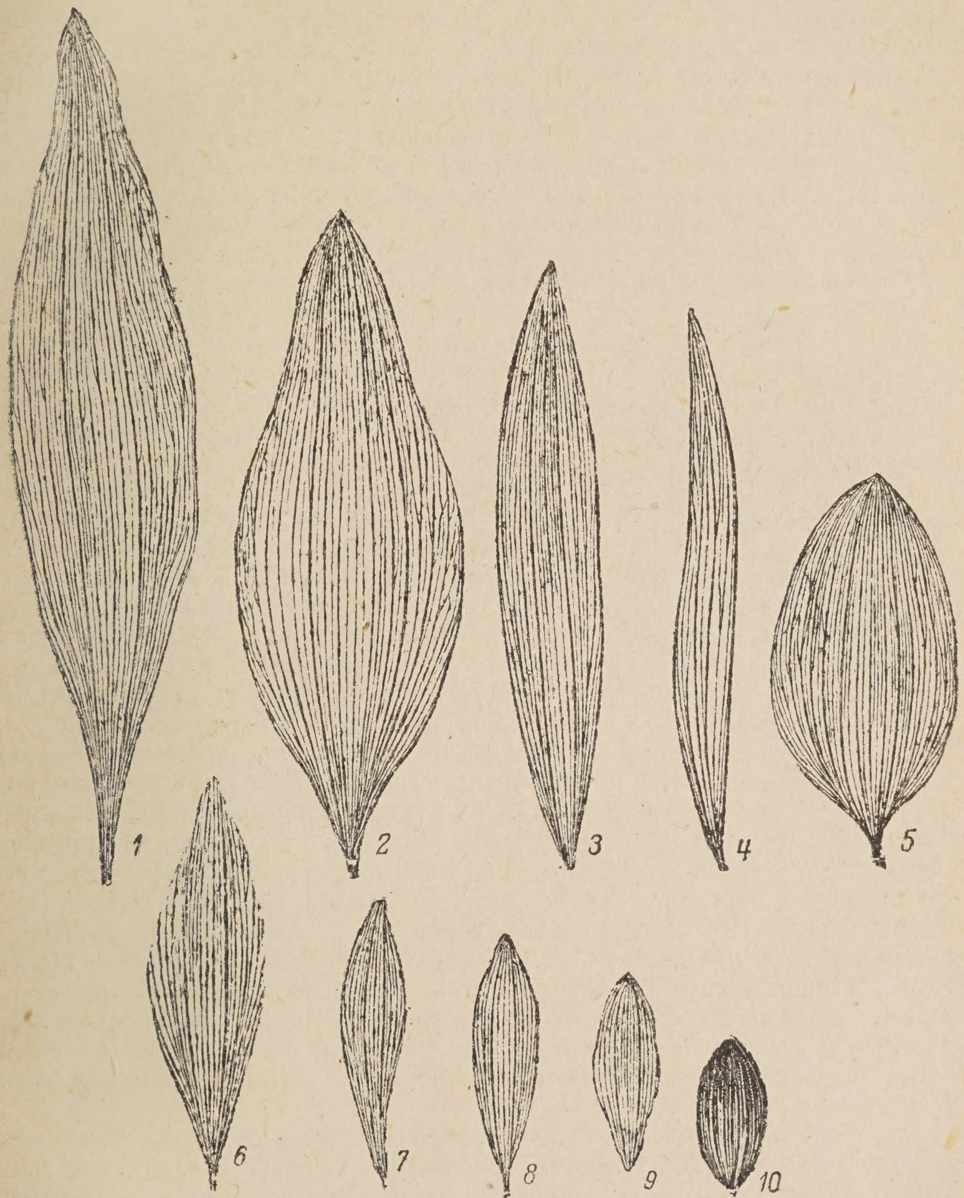


Рис. 174. Разнообразие язычковых цветков *Helianthus cultus* Wenzl.: *1—5* ssp. *sativus*; *6—10* ssp. *ornamentalis*. (Ориг.)

этого вредителя возделываются беспанцырные формы (Закавказье, Дальний Восток и пр.). По вегетационному периоду возделываемый сортимент варьирует от 75 дней в северных районах ареала распространения подсолнечника до 150 дней и выше в южных. Это растение оказалось очень пластичным, причем, являясь сложной гетерозиготой, в результате расщепления давало возможность легко вести отбор в различных направлениях.

Вся группа хозяйственно полезных форм и сортов подсолнечника, объединяемая ssp. *sativus*, делится на 4 группы разновидностей (proles), соответствующие экологическим типам подсолнечника и являющиеся результатом сравнительно короткого по времени хозяйственного отбора. Proles эти следующие: 1) *borealiruthenici* m. — севернорусская группа, объединяющая наиболее скороспелые, низкорослые сорта, созданные селекционерами для использования в северных, а также в засушливых районах возделывания подсолнечника; 2) *medioruthenici* m. — среднерусская группа форм, характеризующаяся среднеспелыми, средневысокими растениями; эта группа наиболее богата ценными, в высокой степени продуктивными сортами, используемыми на масло; она же имеет наиболее широкое распространение, занимая основной ареал культуры, включая крупноплодные, грызовые формы; 3) *austroruthenici* m. — южнорусская позднеспелая, высокорослая группа форм, послужившая исходным материалом для выведения кормовых сортов подсолнечника, используемых для силосования; 4) *armeniaci* m. — группа длинносемянных, преимущественно грызовых крупноплодных форм, обособившаяся в Армении.

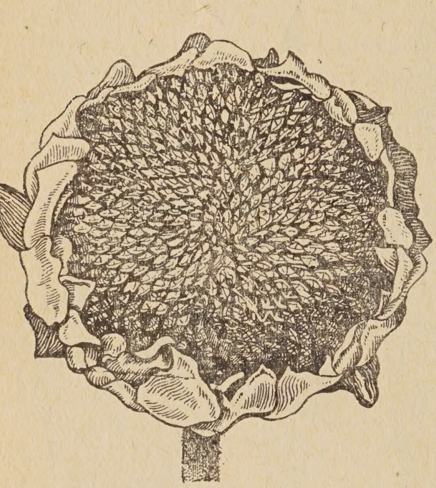


Рис. 175. Зрелая корзинка подсолнечника. (Ориг.)

Происхождение. Родиной подсолнечника является Северная Америка. Дикорастущий прародитель этого растения — однолетний *Helianthus ruderalis* W e n z l. — сосредоточен, главным образом, в юго-западных и южных штатах США. Ареал его располагается между 52 и 32° сев. шир.

De C a n d o l l e, Immanuel L ö w и др. считали родиной подсолнечника Перу и Мексику. Более поздние и современные исследователи отрицают перуанское и мексиканское происхождение этого растения.

Родиной культурного подсолнечника считается юго-западная часть Северной Америки. Для разрешения этого вопроса необходимо отграничить происхождение культурного подсолнечника от процесса эволюции рода *Helianthus*. Предположение о южноамериканском происхождении подсолнечника основано лишь на том, что там сосредоточено несколько видов этого рода, сильно различающихся между собой. Стебли всех североамериканских видов рода *Helianthus* травянистые, в то время как в Южной Америке есть несколько типичных кустарников. Там же существует несколько родов, близких к *Helianthus*. E. E. W a t s o n называет такие, как *Eucelia*, *Florensia*, *Wedelia*, *Viguiera*, *Thitonia*, *Verbesina*, и пишет, что „если существование кустарников, травянистых многолетников и однолетников в одном роде является возможным, то их появление произошло в перечисленном порядке“.

В Северной Америке сосредоточено, кроме большого числа многолетников, все разнообразие однолетних форм. Дикорастущий, однолетний подсолнечник — *Helianthus ruderalis* W e n z l. — широко распространен почти повсеместно в США, будучи приурочен, главным образом, к сухим и засушливым районам Калифорнии, Айдехо, Невады, Аризоны, Техаса, Луизианы, Канзаса, Миссури, Айовы, Небраски, Северной Дакоты, Миннезоты, Висконсина и Саскачевана. Южная граница его ареала прилегает к северным районам Мексики, а северная заходит за юго-восточные границы Канады.

Де К а н д о л ь, Л и н н е й и другие ботаники объединяли дикорастущие и культурные формы в 1 вид, характеризуя *Helianthus annuus*, как мелкокорзиночное, мелкосемянное растение, и указывая, что в культуре известны крупносемянные формы его. Не вызывает сомнения, что дикорастущий *H. ruderalis* является пра-

родителем современного подсолнечника и во всяком случае участвовал в формообразовании, если предположить гибридное происхождение культурных его форм. Процесс эволюции подсолнечника в настоящее время еще неясен. По многим признакам, среди дикарей имеется все разнообразие, характерное как для групп декоративных, так и для масличных и даже грызовых форм. Среди дикарей различается укороченная и вздутая форма семянок, напоминающая культурный „пузанок", слегка удлиненная, наиболее распространенная среди большинства культурных форм и даже сильно удлиненная, характеризующая отдельные типы грызовых форм. По окраске и рисунку семян среди дикорастущих форм также имеется все разнообразие, свойственное культурному подсолнечнику. По некоторым признакам культурный подсолнечник оторван от дикорастущих родоначальников, а по отдельным из них группа декоративных форм является промежуточной. Характерный для дикарей пятнистый рисунок семянок встречается среди декоративных форм, но совершенно отсутствует среди культурных. В то время как дикорастущие формы характеризуются сильным ветвлением стебля, не отличающимися от боковых центральными корзинками, мелкостью корзинок и семян, культурный подсолнечник и в том числе декоративные формы имеют ясно выраженную более крупную центральную корзинку, более крупные семянки, а также значительно меньшую ветвистость или даже полное отсутствие ветвления.

При существовании значительного разрыва между группой дикорастущего и культурного подсолнечника, все же, исследуя фенотипическую изменчивость современного разнообразия этих групп, можно проследить эволюционный путь от дикарей к культурным сортам через группу декоративных форм. Все эти группы имеют параллельную изменчивость по признакам семянки, а также вегетативных органов. Генетическая природа этих форм пока не изучена; можно предположить, что эволюционный процесс и не шел так прямолинейно, а были самостоятельные пути для декоративного и культурного подсолнечника. Отдельные звенья их могли скрещиваться, а также выпадать, что в настоящее время установить трудно, тем более что до сих пор остается неизвестным, какой именно материал был завезен в XVI веке в Европу. Были ли это формы, подобные современным дикорастущим, или уже окультуренные на родине. В настоящее время в Америке нет промежуточных форм между дикорастущим и культурным подсолнечником.

Рис. 176. Выполненность семянок ядром подсолнечника: *а* — грызового; *б* — масличного. (Ориг.)

Возможно, что одним из важных факторов формообразования подсолнечника были мутации, так как современные культурные формы очень далеки от своих дикорастущих родоначальников. Последние сильно ветвящиеся с множеством корзинок в 2—4 см в диаметре и очень мелкими семенами, тогда как культурные сорта имеют 1 крупную корзинку до 40 см в диаметре и семена до 25 мм в длину. Если считать, что в Европу были привезены формы, подобные современным дикорастущим, то необходимо предположить, что весь процесс эволюции прошел за короткий срок, всего каких-нибудь 3 столетия. Повидимому, все же здесь имели место мутации.

На Европейском материке в настоящее время имеется большое разнообразие форм культурного подсолнечника, что может быть обусловлено безусловной гетерозиготностью привезенного материала, который был поставлен в условия узко родственного разведения, что явилось фактором формообразования. Немалое значение имели условия, в которые был поставлен подсолнечник, будучи в течение продолжительного времени приусадебной культурой, возделываясь на тучных, богатых перегноем землях, а также то обстоятельство, что он, в связи с первоначальным характером использования его семянок на приготовление кофе, в корм птице, а также как лакомство, прошел специальный отбор на крупность семянок,

что по сопряженности признаков означало отбор на крупность корзинок и уменьшение ветвления.

Большой полиморфизм подсолнечника объясняется тем, что это растение перекрестноопыляющееся, и потому возможно образование помесей между отдельными формами без участия человека, тем более, что он легко скрещивается не только в пределах вида, но и с другими видами рода *Helianthus*, который заключает в себе большое число видов, причем все они произрастают в Америке. Ареалы их распространения заходят друг за друга и часто совпадают. Таким образом, подсолнечник легко мог скрещиваться, образуя большое разнообразие форм, среди которых могли быть и такие, которые были взяты в культуру и привезены в Европу. Такие исследователи, как Cockerell, Aellung, Asa Gray, считают, что целый ряд описанных видов рода *Helianthus*, как *H. serrotinus*, *H. cinereus* и др., имеет гибридное происхождение и указывает их родителей.

E. E. Watson в своей работе „Monograph of the genus Helianthus" пишет, что большинство видов имеет сильную изменчивость признаков и что крайние представители близких между собой видов можно отнести к одному и другому с одинаковым успехом и правильностью. Таким образом, естественная гибридизация на родине подсолнечника и его сородичей различных видов рода *Helianthus*, повидимому, занимает не малое место. Не исключена возможность, что культурный подсолнечник тоже имеет гибридное происхождение. Генетическая природа подсолнечника изучена очень слабо. В пределах сборного вида *H. annuus* L. все формы прекрасно между собой скрещиваются и дают вполне плодовитое потомство, но в комбинациях *H. cultus* × *H. ruderalis* в расщеплениях гибридов не наблюдается простых менделевских отношений, а получается значительное усложнение.

В цитологическом отношении подсолнечник также изучен совершенно недостаточно. По исследованиям Прозниной (1924), Маковецкого (1929) и Вагнера (1932), соматическое число хромосом у культурного подсолнечника равно 34. В результате работы Всесоюзного института растениеводства [1] установлено, что дикорастущий подсолнечник *H. ruderalis* имеет также 34 соматических хромосомы, но кариотип хромосом *H. cultus* и *H. ruderalis* различен.

Изучение морфологии хромосом 3 селекционных сортов (Саратовский 169, Зеленка 76, Гигант 549) и 2 типов дикорастущего подсолнечника (из Калифорнии и Техаса) показало, что число хромосом для всех исследованных форм является одинаковым ($2n = 34$); однако, все наборы хромосом имеют структурные особенности; при этом различия по структуре хромосом между сортами не меньше, чем между культурными и дикорастущими формами. Поскольку все исследованные сорта и формы относятся к одному линнеевскому виду — *H. annuus*, это явление, повидимому, представляет внутривидовой полиморфизм кариотипа. Наличие структурных различий в наборах хромосом каждого исследованного сорта, повидимому, должно быть объяснено гибридным происхождением *H. annuus* L., который, возможно, является сложным гибридом, что будет установлено дальнейшими работами.

История культуры. Подсолнечник для Европы и в том числе для СССР является растением сравнительно новым. После открытия Америки в XVI веке это растение было вывезено оттуда испанцами и распространилось по всей Западной Европе как декоративное. Впервые оно в европейской литературе упоминается в работах C. Matthioli в 1568 г. В 1582 г. Monard называет подсолнечник травой солнца, а ботаник Titius в каталоге растений Кенигсбергского ботанического сада поместил его под названием „перуанский цветок солнца". В Западной Европе (Англия, Германия, Франция, Италия) подсолнечник имеет до настоящего времени широкое распространение как декоративное растение и лишь в Болгарии, Румынии и Венгрии возделывается в полевой культуре ради богатых жиром семян.

---

[1] Использованы рукописи Л. В. Климочкиной и Е. Ю. Иоффе.

В Западной Европе эволюционный процесс подсолнечника был искусственно задержан, вследствие специфического направления в использовании этого растения как орнаментального. В течение долгого времени эта группа форм систематически подвергалась отбору не по признакам продуктивности, а как раз наоборот: отбор велся на сильную ветвистость, мелкость корзинок (с чем связана мелкость семян) и по прочим отрицательным признакам при культуре ради семян.

В начале XVII века семена подсолнечника стали использовать как лакомство и для приготовления суррогата кофе. В 1633 г. в Англии Жерар писал, что молодые корзинки варят или пекут на угольях и едят с маслом и уксусом, как артишоки. [1] О возможности получения из семян масла, по имеющимся литературным данным, стало известно в 1716 г.

До настоящего времени не установлено, какие формы были привезены из Америки в Европу. Судя по тому, что в районах первоначальной культуры подсолнечника (Западная Европа) он долгое время культивировался как декоративное растение, это должны были быть формы, далекие от современных нам культурных сортов, иначе значительно раньше стали бы использовать семена в пищу; но в то же время, если европейцы, посетившие Америку, видели там возделываемый туземным населением подсолнечник, обладающий более ценными хозяйственными признаками, чем дикорастущие формы, то они, казалось бы, должны были им заинтересоваться. Однако, установить достоверно, какой именно материал был привезен испанцами в Европу, по имеющимся источникам не удается.

Исторические сведения о культуре подсолнечника на родине этого растения в Америке очень ограничены. Есть указания, что он возделывался в Америке туземцами в доколумбово время, но они очень недостоверны. Kalm (1749), Pickering (1879), A. Gray (1884), Saunders (1920) писали, что с давних пор туземное население юго-западной части Северной Америки и севернее до южных районов Канады изготовляло из семян подсолнечника муку, а также употребляли в пищу семена и даже выжимали масло. Имеется также указание, что исследователь Champlain в области озера Georgian в США в 1615 г. видел подсолнечник, который индейцы культивировали ради семян для получения из них масла, но исторических памятников, подтверждающих эти сведения, до сих пор не найдено.

В настоящее время в Америке имеют широкое распространение лишь дикорастущие формы подсолнечника, не носящие на себе следов культуры. Никаких промежуточных форм между дикорастущим и культурным подсолнечником нет. Если и существовали когда-либо там культурные формы этого растения, то они, должно быть, в связи с вытеснением туземного населения из районов их обитания и колонизацией Америки, совершенно утеряны.

Возделываемый в Америке культурный подсолнечник является завезенным из Европы. Он был заимствован уже как кормовое растение из России, на что указывают существующие до сих пор сортовые названия: Mammoth Russian, Lagre Russian, Giant Russian. Это южнорусские позднеспелые, высокорослые формы, по типу семян среднекрупные, масличные.

На нашу территорию подсолнечник был занесен из Западной Европы как орнаментальное растение в конце XVIII века и вскоре он стал распространяться как приусадебная культура, когда уже начали широко использовать семена этого растения, как мы уже указывали, для приготовления кофе, в корм птице, а также как лакомство (акад. Севергин, 1794).

Как масличное растение подсолнечник стали использовать только с 1829 г. в России, когда был найден способ отжима масла. Во второй половине XIX века это растение уже имело довольно широкое распространение как полевая масличная культура. У нас в степных районах центральной и южной полос Европейской части подсолнечник нашел себе вторую родину. Воронежская, Саратовская обл., Украина,

[1] Sturtevant's. Notes on Edible Plants.

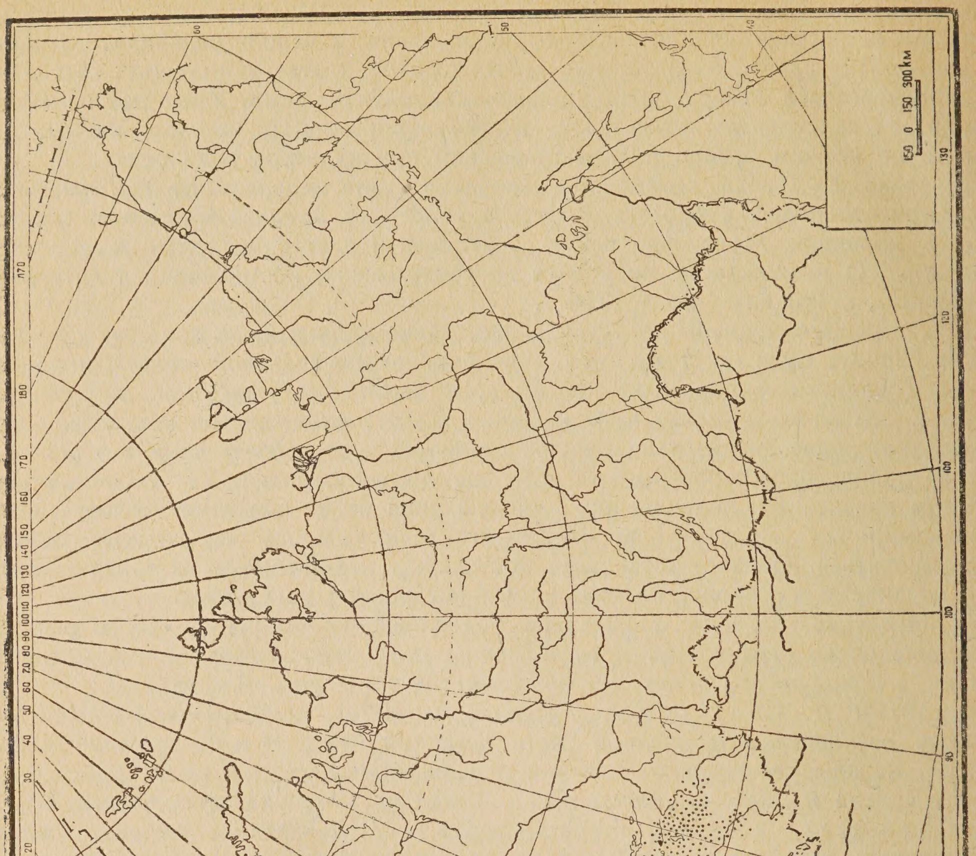


Рис. 177. Посевы подсолнечника в СССР в 1937 г. Каждая точка соответствует 1000 га. (Ориг.)

Кубань являются очагом формообразования культурных сортов этого растения. Земледельцы этих районов, в особенности Украины, считают подсолнечник своим растением и везут его всюду за собой. Подсолнечник вместе с ними переселился в Западную Сибирь и даже на Дальний Восток. Этим объясняется, почему обычные среднерусские формы имеют такой огромный ареал распространения и относятся к одному экологическому типу.

Девяностые годы прошлого века были началом расцвета культуры подсолнечника, особенно к моменту постройки большого количества паровых маслобойных заводов (1895 г.). К тому времени б. Саратовская губ. стояла на первом месте по возделыванию подсолнечника, но вскоре, к началу текущего столетия, с одной стороны, экономический кризис, а с другой — большой недобор урожая, обусловливаемый сильным развитием подсолнечной моли, ржавчины и заразихи, привели культуру подсолнечника в упадочное состояние. Особенно большое опустошение в пределах Нижнего Поволжья моль произвела в 1896—1897 гг. В эти годы урожай был сведен до нуля, и возраставшие до тех пор площади под подсолнечником стали сильно падать.

Высказанная впервые энтомологом Красильщиком мысль о необходимости выведения молеустойчивого сорта была реализована Карзиным, который в 1910 г. вывел панцырный сорт, не повреждающийся молью; в то же время один крестьянин слободы Алексеевки б. Бирючинского уезда отселектировал тоже панцырный подсолнечник, названный им „Зеленкой". Таким образом, проблема устойчивости к подсолнечной моли была разрешена.

Насколько в борьбе с заразихой и ржавчиной применялись вначале пассивные методы (в основных районах культуры этого растения площади посева сокращались и перемещались в другие, занимая все новые земли), настолько с гусеницей подсолнечной моли, наносившей колоссальные убытки, была применена активная борьба, и вопрос этот получил благоприятное разрешение. В крестьянских посевах были и раньше формы, имеющие панцырные семянки, но в небольших массивах, так как подсолнечник, опыляясь перекрестно, фактически не мог сохранить в чистоте ни одного признака.

Выведенные в 1912—1913 гг. сорта подсолнечника 169 Саратовской опытной станции и Зеленка 76 Харьковской опытной станции обладали уже устойчивостью не только к подсолнечной моли, но и к заразихе, распространенной в Поволжье и некоторых других районах культуры подсолнечника. После выпуска этих сортов площади под подсолнечником стали расти, в особенности в послереволюционный период, когда был выпущен еще целый ряд сортов для различных областей СССР.

В последние годы выпущены новые сорта подсолнечника, обладающие не только устойчивостью к моли, но и выносливостью к комплексу известных в настоящее время рас заразихи, являвшейся бичом культуры подсолнечника в основных районах возделывания этого растения.

Районы культуры. Подсолнечник, как масличное растение, имеет наибольшее распространение в СССР, занимая в последние годы площадь около 3 млн. га. Это растение возделывается почти по всей черноземной полосе СССР, занимая полузасушливые и даже засушливые степные районы, и в последние годы имеет тенденцию к продвижению в юго-восточные богарные районы среднеазиатских республик и на север, выходя за пределы черноземной полосы.

Посевные площади под подсолнечником стали быстро расти в послереволюционный период. К этому же времени необходимо отнести расширение ареала этой культуры за счет продвижения в юго-восточные районы.

Площади посева подсолнечника в СССР по годам в тысячах га

Годы	1881	1913	1916	1923	1924	1925	1926	1927	1928
Площадь	153	870	1103	1989	2315	3020	2682	2833	3905
Годы	**1929**	**1930**	**1931**	**1932**	**1933**	**1934**	**1935**	**1936**	**1937**
Площадь	3620	3467	4600	5306	3896	3500	3309	2976	3144

За пределами СССР масличный подсолнечник большого распространения не имеет.

В более или менее значительных количествах он культивируется в западноевропейских странах (Румыния, Болгария, Венгрия) и в последние годы в Аргентине.

Мировые посевные площади, занятые масличным подсолнечником в 1937 г. (по данным Римского международного аграрного института)

	Площадь посева в гектарах
СССР	3 144 000
Западная Европа	395 172
Аргентина	176 038
Австралия	249
	3 715 459

Таким образом, на СССР приходится около $85^0/_0$ всей мировой площади посева масличного подсолнечника.

На своей родине, в Америке, подсолнечник как масличное растение не возделывается, но в США и в южных районах Канады он имеет широкое распространение как кормовое. В последнее десятилетие подсолнечник начали широко возделывать как кормовое растение, ради большого количества зеленой массы, получаемой с единицы площади, также в странах Западной Европы (Венгрия, Германия и др.).

В СССР подсолнечник как кормовое растение начали возделывать только в последние годы, но по удельному весу среди других силосных культур он занял одно из первых мест. В нечерноземной полосе СССР в настоящее время подсолнечник является наиболее распространенной силосной культурой.

Площадь посева кормового подсолнечника в СССР, по данным Главного управления животноводства НКЗ СССР, в 1936 г. была равна 276 000 га.

Хоз. значение. В СССР подсолнечник является основным сырьем для маслобойно-жировой промышленности. Будучи высокопитательным, подсолнечное масло становится еще более ценным после рафинирования. Рафинированное подсолнечное масло употребляется как консервное и столовое, заменяя более дорогие масла, идущие для этой цели. Оно пользуется широким применением при изготовлении овощных и рыбных консервов. Производство маргарина базируется также почти исключительно на подсолнечном масле, которое употребляется для изготовления маргарина в гидрированном виде. В результате гидрирования вырабатывается жировой продукт — саломас, лучшие сорта которого идут для приготовления маргарина, а худшие — в мыловаренной промышленности.

Подсолнечное масло, как полувысыхающее, используется также для приготовления красок и олифы.

Отбросы полевой культуры (мякина, стебли, лузга, вымолоченные корзинки) идут для выработки поташа, фурфурола и пр., используемых в различных производствах.

В степных районах подсолнечные стебли и корзинки обычно являются топливом, причем зола является хорошим минеральным удобрением, содержащим калий, фосфорную кислоту и кальций. Кроме того, в некоторых засушливых районах стебли подсолнечника оставляют широкими рядами в поле с целью снегозадержания. Производят даже специальные широкорядные посевы подсолнечника по другим культурам или по пару (кулисы), оставляя стебли на зиму для накопления снега.

Подсолнечник имеет большое значение для животноводства. Получаемый при маслобойном производстве жмых представляет собой высококачественный концентрированный корм для крупного рогатого скота и свиней. Вымолоченные корзинки и полова также скармливаются в сухом виде овцам, а в силосованном, в смеси с другими кормами, охотно поедаются молочным скотом.

В последние годы в составе растений, специально выращиваемых на силос, в нечерноземной полосе СССР все возрастающее значение приобретает культура

подсолнечника, как растения, способного дать с единицы площади большое количество зеленой массы. Правильно приготовленный подсолнечный силос является питательным сочным кормом, охотно поедаемым скотом.

Необходимо отметить большое агротехническое значение подсолнечника как пропашного предшественника, в особенности для засушливых районов.

Целью возделывания подсолнечника в СССР является получение масла, ценного в питательном и техническом отношениях, затем специальные посевы как кормового растения, используемого в корм скоту, главным образом, в силосованном виде. Все другие применения являются побочными, основывающиеся на использовании так называемых отбросов производства.

Схема изменчивости признаков H. cultus

I. Корзинка:	
величина	6—40 см
форма	правильно округлая (проекции по разным радиусам одинаковые), неправильно округлая (проекции по разным радиусам неодинаковые), выпуклая, плоская, вогнутая
выполненность корзинки семенем	выполненные от края до центра и различные промежуточные формы до выполненных только на одну треть
положение корзинки на стебле	сильно пониклые, слабо пониклые и прямостоячие
II. Семянки:	
величина	7—25 мм по длине и 4—13 мм по ширине
форма	различаются укороченная форма семян, когда ширина почти равна длине, слабо удлиненная, когда длина семян почти в 2 раза превосходит ширину, и сильно удлиненная; отношение длины плода к его ширине варьируется от 1 до 3,7
окраска	белая, белая с темносерыми или коричневыми полосками различной ширины, серая с белой каймой, серая, черноугольная, черно-фиолетовая, различных оттенков коричневая (панцырные и беспанцырные)
III. Цветки:	
1. Язычковые:	
величина	3—12 см в длину
форма	от широко-овальной до узко-ланцетной, как правильной, так и неправильной формы (наиболее широкая часть не срединная, а ниже или выше — булавовидная форма); кроме того, есть формы, имеющие язычковые цветки с краями, в срединной части загнутыми наверх, обычно плоские, но есть с волнистыми краями, не укладывающимися в одну плоскость
окраска	белая, палевая, оранжево-желтая, вишнево-красная с палевыми кончиками и основанием, винно-красная с желто-оранжевыми кончиками и основанием
число цветков	20—62 (зависит не только от диаметра корзинки, но и от расположения цветков)
2. Трубчатые цветки (срединные):	
форма	обычно правильная, с равно-5-зубчатым венчиком, реже неправильная (неравнозубчатая), с разной степенью удлиненности лопастей цветка (махровые и полумахровые формы)
окраска	палевая, оранжево-желтая, часто лопасти трубчатых цветков окрашены в вишнево-красные тона
IV. Стебель:	
высота	60—400 см
диаметр	1,5—9 см
форма	правильно-округлая, округло-бородчатая
опушение	густое, среднее, редкое, сравнительно мягкое, среднее и жесткое; обыкновенно торчащее, реже прижатое
окраска	обычно зеленая, реже фиолетово-зеленая
характер стебля	неветвящийся, заканчивающийся одной корзинкой, ветвящийся с несколькими или множеством корзинок, при ясно выраженной главной корзинке

*

характер ветвления	а) ветвление почти от основания растения II—III порядков, главные корзинки крупнее боковых; б) ветвление I порядка почти от основания растения, главная корзинка крупная в) ветвление I порядка только на верхушке (во второй половине растения) при крупной центральной корзинке
V. Лист:	
величина	10—50 см в длину и почти так же в ширину; листья средних ярусов превосходят по величине первые в 2 и верхние в 2 и 5—6 раз; у ветвящихся растений листья сильно варьируют по величине в пределах одного растения
форма	по форме листья подсолнечника больше варьируют в пределах одного растения, нежели по всему разнообразию этого ботанического вида. Форма листьев изменяется в зависимости от места прикрепления на стебле. Первая пара имеет ромбическую или почти ланцетовидную форму, края их цельные и, реже, слегка пильчатые. Черешки их короче в 1,5—2 раза листовой пластинки. Листья второй пары ланцетовидные, на более длинных черешках с пильчатыми или слабо зубчатыми краями. Форма третьей пары листьев в большинстве случаев почти треугольная, редко с почти сердцевидным основанием, по краю зубчатые или слабо городчатые. С третьей пары меняется характер листорасположения, листья переходят из супротивных в очередные и с четвертой пары приобретают типичную форму всех средних листьев, т. е. сердцевидную с далеко отведенными лопастями и с сильно оттянутым основанием к черешку, причем ширина листа почти равна длине его, и черешок по длине почти равен пластинке листа. Края листьев городчатые, крупногородчатые и, редко, лопастные. При переходе от срединных ярусов к верхним, форма листьев опять изменяется, уменьшаются и черешки их. Самые верхние листья чаще бесчерешковые и постепенно переходят в оберточные листочки корзинки
окраска	зеленая, реже светлозеленая или темнозеленая
опушение	средне мягкое, среднее и грубое
нервация	обычно листья 3-нервные с разветвлением от трех основных нервов, выходящих от основания листовой пластинки

Изменчивость количественных признаков H. cultus

Наименование признаков	Крайние варианты
Вегетационный период	75—165 дней
Высота растений	50—400 см
Число ветвей I порядка	0—35
Длина ветвей I порядка	5—125 см
Число листьев для неветвящихся растений	8—70
Длина листовых пластинок	8—50 см
Диаметр корзинок	6—50 „
„ стебля	1,5—8 „
Длина семян	7—25 мм
Ширина семян	4—13 „

Ключ для определения подвидов H. cultus

1. Растения неветвящиеся (однокорзиночные) или слабо ветвящиеся в верхней половине растения. Ниже ветви, если и образуются, то не всегда зацветают и не плодоносят. Семянки средние и крупные — 7 — 25 мм в длину, не осыпаются . . . . ssp. **sativus** Wenzl.

— Растения ветвящиеся. Ветви отходят из каждого междоузлия, начиная почти от основания растения. Нижние ветви нормально развиваются, цветут и плодоносят. Семянки мелкие — 5—7 мм в длину, полуосыпаются или не осыпаются при созревании . . . . ssp. **ornamentalis** Wenzl.

1. Subsp. **sativus** Wenzl. ssp. n. Стебель неветвящийся или ветвящийся в верхней половине растения. Боковые ветви развиваются поздно, ко времени образования корзинки на главном стебле, причем вначале развиваются из верхушечных междоузлий. Ветви обычно сильно отстают по времени цветения от центрального стебля и только верхушечные нормально созревают. Если ветви в нижней части стебля и образуются, то они обычно остаются недоразвитыми.

Стебель и листья покрыты волосками средней грубости, зеленые, реже с фиолетовым оттенком у междоузлия, по краям и нервам листьев и листочков обертки. Главная корзинка ясно выражена по положению и величине, она в 2—4 раза крупнее боковых.

Семена не осыпаются, средне-мелкие, средние и крупные (от 7 до 25 мм в длину), панцырные или беспанцырные, белые полосатые и бесполосые, серые полосатые с каймой или гладкие, бурые полосатые и бесполосые, черно-угольные, черно-фиолетовые, коричневые различных оттенков; сильно варьирующие по форме, от сильно укороченных (отношение длины плода к его ширине 1,2 : 1) до сильно удлиненных (отношение длины плода к его ширине 3 : 1).

Срединные цветки обычно желто-оранжевые, реже палевые или с пурпурно-красными лопастями, трубчатые правильной пятизубчатой формы, реже неправильные (махровые формы).

Краевые цветки обычно желто-оранжевые, реже палевые или с вишнево-и винно-красной срединной частью, язычковые, реже трубчатой формы (махровые).

Геогр. распр. СССР, Западная Европа, США.

Ssp. *sativus* Wenzl. мы делим на 4 proles: *borealiruthenici, medioruthenici, austroruthenici, armeniaci.*

Ключ для определения группы разновидностей (proles) ssp. sativus

1. Растения низкорослые (высота 60—130 см), неветвящиеся или слабо ветвящиеся. Семянки средние — 8—11 мм длины. Скороспелые (вегетационный период 85—100 дней), число междоузлий 10—20 . . . . Pr. **borealiruthenici** Wenzl.

— Растения иного габитуса 2

2. Растения средневысокие (150—200 см), среднеспелые или среднепоздние (вегетационный период в среднем 100—120 дней). Число междоузлий 20—35 3

— Растения высокорослые (200—400 см высоты), редко низкорослые (сорт Л. Бербенка), позднеспелые (вегетационный период 135—160 дней), неветвящиеся или слабо ветвящиеся. Семянки средние и среднекрупные (10—14 мм длиною), беспанцырные. Число междоузлий 35—70 . . . . Pr. **austroruthenici** Wenzl.

3. Семянки слабо удлиненные, отношение длины их к ширине равно 2 или меньше. Растения преимущественно неветвящиеся . . . . Pr. **medioruthenici** Wenzl.

— Семянки сильно удлиненные, отношение длины их к ширине больше 2, беспанцырные. Растения неветвящиеся или слабо ветвящиеся . . . . Pr. **armeniaci** Wenzl.

1. Proles **borealiruthenici** Wenzl. — **Севернорусский экотип** представляет собой вновь формирующийся в последние годы, при помощи планомерной селекции, бореальный экотип, распространенный в северных, а также в засушливых районах возделывания подсолнечника, как наиболее ксерофильный из всего культурного подсолнечника. Это скороспелые, низкорослые (высота 60—130 см) растения, семянки мелкие (8—11 мм в длину), масличного типа.

К этому экотипу относятся масличные сорта: Саратовский 169, Саратовский ранний, Пионер Сибири, Алтайский ранний, Карлик Воронежский и другие скороспелые.

2. Proles **medioruthenici** Wenzl. — **Среднерусский экотип**, занимая всю центральную полосу возделывания подсолнечника, является наиболее дифференцированным. Эта группа подверглась отбору в наибольшей степени и в настоящее время объединяет целый ряд форм и сортов, значительно различающихся между собой как по морфологическим, так и по биологическим признакам. Наряду с формами, в сильной степени поражающимися заразихой и подсолнечной молью, имеются сорта, так же как и беспородные популяции, в той или иной степени устойчивые к этим паразитам.

Размер семян среднерусского экотипа колеблется от 8 до 20 мм в длину. С величиной семян связаны некоторые морфологические признаки, имеющие хозяйственное значение. Так, мелкосемянные формы обычно обладают меньшей лузжистостью, а следовательно, и большей масличностью, чем крупносемянные. По величине семян среднерусский экотип подсолнечника делится на два subproles — *microcarpus* Wenzl. (мелкосемянный) и *macrocarpus* Wenzl. (крупносемянный).

1. Subproles **microcarpus** Wenzl. Семянки от 8 до 14 мм в длину, плотно выполненные ядром, невысоколузжистые (в среднем 29—42%) и масличность семянок 30—45%. Большинство форм имеет семянки панцырные, что обусловливает их устойчивость к подсолнечной моли, но относящиеся к этой же группе формы, возделываемые вне ареала распространения подсолнечной моли, имеют беспанцырные семянки (Дальний Восток). Многие формы являются устойчивыми к заразихе, именуемой расой А, но большинство популяций поражается комплексом рас заразихи Б. Группа масличных форм наиболее сильно варьирует также по вегетационному периоду (100—130 дней) и высоте стеблей (100—220 см).

К этой группе относится большинство сортов масличного подсолнечника.

2. Subproles **macrocarpus** Wenzl. Семянки крупные, их размер колеблется в пределах 14—20 мм в длину и ядро залегает более рыхло, что определяет высокую лузжистость, до 60%. Семянки преимущественно беспанцырные (неустойчивые к подсолнечной моли). Грызовые формы являются также в своем большинстве неустойчивыми к заразихе. Эта группа форм слабее дифференцирована и менее культурна; однако, обособившиеся крупносемянные формы в Андреевском районе УССР, выносливые к комплексу рас заразихи, были использованы в селекции. По общему habitus subproles *macrocarpus* (грызовой) отличается от subproles *microcarpus* (масличный) более грубым строением, имеет более толстые стебли, более крупные листья и корзинки (средний диаметр 25—35 см).

Subproles *macrocarpus* возделывается, главным образом, как грызовой, но отграниченного ареала распространения не имеет. Он обычно сопутствовал масличному подсолнечнику (subproles *microcarpus*), но в последние годы вытесняется из центральной полосы возделывания этого растения значительно более ценными стандартными масличными сортами. Как дающие сравнительно большую зеленую массу, они находят себе применение как кормовое растение в северной нечерноземной полосе СССР.

3. Proles **austroruthenici** Wenzl. — **Южнорусский экотип** в настоящее время изредка встречается в южных районах культуры подсолнечника, но, будучи вывезенным в Западную Европу и Америку, возделывается там как кормовое растение. Это позднеспелые формы с вегетационным периодом от всходов до созревания 135—160 дней, с большим числом междоузлий (30—70). Семянки среднекрупные (12—14 мм в длину), преимущественно

беспанцырные. Этот тип является неустойчивым к заразихе, к подсолнечной моли, ржавчине и другим болезням. Эта группа форм производит большое количество зеленой массы и возделывается как кормовое для силосования. Растения высокорослые, в благоприятные годы в условиях Краснодарского края высота гигантов доходит до 300—400 см. СССР, США, Канада, Западная Европа.

Из этой группы форм выведено несколько сортов, из них в СССР имеются: Мамонт русский и Кормовый из Миссури (США), а также сорт Всесоюзного института растениеводства Гигант 549.

К этой же группе отнесен карликовый кормовый сорт подсолнечника, выведенный Л. Бербенком в Калифорнии. Растения невысокие (100—120 см), характеризуются очень сближенными междоузлиями. Листья светлозеленые, слегка мятые, листочки обертки сильно гофрированные (курчавые). Поражается в более сильной степени, чем гигантские формы, ржавчиной, а также сильно страдает от засухи.

4. Proles **armeniaci** Wenzl. — **Армянский экотип.** Относящиеся к этой группе формы возделываются в Армении, и по морфологическим признакам растения почти не отличаются от масличного среднерусского подсолнечника. Сходство наблюдается по общему габитусу растений: высоте стеблей, величине корзинок и листьев, числу междоузлий, а также по вегетационному периоду, но армянские формы резко отличны от всего разнообразия подсолнечника по величине и, главным образом, форме семянок. В то время как обычный среднерусский подсолнечник имеет слабо удлиненную форму семянок при отношении длины семянки к ее ширине, равном 2 или близком к этому, армянские формы имеют крупные (до 25 мм в длину) удлиненные семянки с отношением длины их к ширине, близком к 3 и, реже, больше.

Поскольку ареал распространения подсолнечной моли не заходит в Армению, там не велся отбор на панцырность семянок, и все формы подсолнечника Армении являются беспанцырными; кроме того, они являются неустойчивыми к заразихе, а также в сильной степени поражаются ржавчиной. Эти крупносемянные формы обособились на территории Армении и распространены до настоящего времени, поскольку там не районируются стандартные масличные сорта.

Этой группе форм присуща также ветвистость стебля, что отличает ее от среднерусских форм. Наряду с 1-корзиночными растениями (неветвящимися) выщепляется до 50% растений, имеющих ветви первого порядка, сосредоточенные преимущественно на верхушке стебля. Ветви развиваются значительно позже сформирования главного стебля, и потому боковые корзинки сильно отстают в цветении по времени от главной, что характерно для всей группы культурного подсолнечника (ssp. *sativus*).

Ключ для определения разновидностей proles borealiruthenici

1. Семянки серые с полосками и каймой по ребру стального цвета (панцырные) . . . . Var. **striatoargenteus** Wenzl.

   Сюда относятся сорта: С-169 Саратовской станции, Омский скороспелый, Пионер Сибири и Н.-Уренский 22.

— Семянки серые с белыми полосками и каймой (беспанцырные) . . . . Var. **striatocanescens** Wenzl.

2. Семянки белые со стальным оттенком и темносерыми полосками (панцырные) . . . . Var. **striatogriseus** Wenzl.

— Семянки белые с серыми полосками (беспанцырные) . . . . Var. **striatoniveus** Wenzl.

3. Семянки черно-фиолетовые . . . . . Var. **subnigroviolaceus** Wenzl.
— Семянки бурые . . . . Var. **brunescens** Wenzl.
4. Семянки белые со стальным оттенком (панцырные) . . . . Var. **argenteus** Wenzl.
— Семянки белые (беспанцырные) . . . . Var. **albus** Wenzl.
5. Семянки черно-угольные . . . . Var. **niger** Wenzl.
— Семянки коричневые . . . . Var. **luridus** Wenzl.

Ключ для определения subproles и разновидностей proles medioruthenici

1. Семянки мелкие и среднемелкие (8—14 мм длиною) . . . . Subpr. **microcarpus** Wenzl. 2
— Семянки среднекрупные и крупные (14—25 мм длиною) . . . . Subpr. **macrocarpus** Wenzl. 8
2. Семянки темносерые с полосками и каймой стальной окраски (панцырные) . . . . Var. **striatoplumbeus** Wenzl.

Сюда относятся сорта: А-41, 1975, 1846, 3519, ВНИИМК 631, Зеленка 76, Харьковский 22/82, Ждановские: 8281, 6432, 8885, 7774, 6397, затем Зеленка 61 Вейделевской станции ВНИИМК.

— Семена серые с белыми полосками и каймой (беспанцырные) . . . . Var. **striatofumosus** Wenzl.
3. Семянки белые со стальным оттенком и темносерыми полосками . . . . Var. **striatoalbescens** Wenzl.
— Семянки белые с серыми полосками (беспанцырные) . . . . Var. **striatoalbidus** Wenzl.
4. Семянки белые со стальным оттенком (панцырные) . . . . Var. **incanus** Wenzl.
— Семянки белые (беспанцырные) . . . . Var. **albidus** Wenzl.
5. Семянки черно-угольные . . . . Var. **nigritus** Wenzl.

Сюда относится сорт Чернянка 35.

— Семянки черно-фиолетовые . . . . Var. **violaceonigrus** Wenzl.

Сюда относятся сорта: Фуксинка 10, Фуксинка 3, Фуксинка 62.

6. Семянки бурые с темными полосками . . . . Var. **striatobrunnescens** Wenzl.
— Семянки бурые без полос . . . . Var. **brunneus** Wenzl.
7. Семянки коричневые . . . . Var. **hepaticus** Wenzl.
— Семянки светлокоричневые . . . . Var. **fulvus** Wenzl.
8. Семянки серые с белыми полосками и каймой (беспанцырные) . . . . Var. **striatocanus** Wenzl.
— Семянки белые . . . . Var. **candidus** Wenzl.
9. Семянки белые с серыми полосками . . . Var. **striatoalbens** Wenzl.
— Семянки бурые . . . . Var. **argillaceus** Wenzl.
10. Семянки черно-угольные . . . . Var. **atratus** Wenzl.
— Семянки серые с белой каймой (без полос) . . . . Var. **subcinereus** Wenzl.

Ключ для определения разновидностей proles austroruthenici

Растения высокие (200—400 см) 1
Растения невысокие (100—120 см) 5
1. Семянки белые . . . . Var. **niveus** Wenzl.

— Семянки белые с серыми полосками . . . . Var. **striatoalbicans** Wenzl.

Сюда относится силосный сорт Мамонт русский.

2. Семянки серые с белыми полосками и каймой . . . . Var. **zebrinocinerascens** Wenzl.
— Семянки светлосерые . . . . Var. **canescens** Wenzl.
3. Семянки черно-угольные . . . . Var. **nigricans** Wenzl.
— Семянки черно-фиолетовые . . . . Var. **nigroviolaceus** Wenzl.

Сюда относится сорт Гигант 549.

4. Семянки коричневые, полосатые . . . Var. **striatoferrugineus** Wenzl.
— Семянки коричневые, без полос . . . . . . Var. **ferrugineus** Wenzl.
5. Семянки белые . . . . Var. **nivescens** Wenzl.

Ключ для определения разновидностей proles armeniaci

1. Семянки черно-угольные . . . . Var. **nigrescens** Wenzl.
— Семянки белые . . . . Var. **albescens** Wenzl.
2. Семянки серые . . . . Var. **griseus** Wenzl.
— Семянки бурые . . . . Var. **fuliginosus** Wenzl.
3. Семянки белые с серыми полосками и каймой . . . . Var. **striatoalbus** Wenzl.
— Семянки серые с белыми полосками и каймой . . . . Var. **striatocinerascens** Wenzl.
4. Семянки коричневые со светлыми полосками и каймой . . . . Var. **striatofulvus** Wenzl.
— Семянки коричневые, без полос . . . . . Var. **cinnamomeus** Wenzl.

2. Subsp. **ornamentalis** Wenzl. Стебель ветвящийся от основания от первого до третьего порядка. Ветви отходят из каждого междоузлия от основания растения до верхушки стебля, причем нижние развиваются раньше верхних, зацветают и плодоносят. Стебли и листья покрыты сравнительно грубыми волосками опушения, зеленые, темнозеленые и оливково-зеленые; часто с различной степенью антоцианового оттенка по стеблю, краям и нервам листьев, а также по листочкам обертки. Главная корзинка отличается от боковых по величине (крупнее боковых в 1,5—2 раза). Все корзинки сравнительно мелкие (4—12 см). Семена мелкие (5—7 мм), легко осыпаются при созревании. Высота растений от 50 до 200 см. Семянки панцырные, реже беспанцырные, очень разнообразные по окраске (белые полосатые и бесполосые, серые полосатые, бесполосые, пятнистые, бурые полосатые, бесполосые и пятнистые, черно-угольные, черно-фиолетовые, темнофиолетовые, коричневые различных оттенков), преимущественно слабо удлиненные. Отношение длины плода к его ширине от 1,2 : 1 до 2 : 1.

Трубчатые цветки палевые, желто-оранжевые, язычковые цветки также палевые, часто с пурпурно-красными лопастями различных оттенков, желто-оранжевые, вишнево-красные и винно-красные с разной степенью интенсивности. У большинства форм язычковые цветки имеют не сплошную окраску, а 2 чередующиеся: более темная середина и более светлые основание и кончик. Темноокрашенные язычковые цветки сопровождаются пурпуровыми лопастями трубчатых цветков, отчего диск становится темным. При светлоокрашенных трубчатых цветках (палевые и оранжево-желтые) язычковые могут быть как светлые, так и в различной степени темные. Язычковые и трубчатые цветки часто бывают неправильной формы (махровость).

Геогр. распр. Западная Европа (Англия, Германия, Франция, Италия и пр.).

Ключ для определения разновидностей ssp. ornamentalis

I. Куст рыхлый. Стебель сильно ветвящийся (до третьего порядка), главная корзинка мало отличается от боковых по величине. Семянки при созревании слабо осыпаются . . . . . . Grex **ramosissimus** Wenzl. 1

II. Куст сомкнутый. Стебель ветвится до второго порядка; главная корзинка в 2—3 раза крупнее боковых. Семянки при созревании не осыпаются . . . . Grex **ramosus** Wenzl. 7

1. Язычковые и трубчатые цветки палевые . . . . Var. **pallidus** Wenzl.

— Трубчатые цветки иной окраски 2

2. Язычковые цветки палевые, трубчатые с пурпуровыми лопастями (диск темный) . . . . Var. **helvolus** Wenzl.

— Цветки иной окраски 3

3. Язычковые и трубчатые цветки оранжево-желтые . . . . Var. **luteus** Wenzl.

— Трубчатые цветки иной окраски 4

4. Язычковые цветки оранжево-желтые, трубчатые с пурпуровыми лопастями (диск темный).

— Цветки иной окраски 5

5. Язычковые цветки и лопасти трубчатых цветков вишнево-красные . . . . Var. **rubens** Wenzl.

— Цветки иной окраски 6

6. Язычковые цветки вишнево-красные с палевыми кончиками и основанием, трубчатые цветки с лопастями вишневой окраски . . . . Var. **incarnatus** Wenzl.

— Язычковые цветки винно-красные с желто-оранжевыми кончиками и основанием. Трубчатые цветки с винно-красными лопастями (диск темный) . . . . Var. **rubidus** Wenzl.

7. Трубчатые цветки правильной формы 8

— Трубчатые цветки неправильной формы (махровость) 9

8. Язычковые и трубчатые цветки оранжево-желтые . . . . Var. **subluteus** Wenzl.

— Язычковые цветки оранжево-желтые, трубчатые с пурпуровыми лопастями (диск темный) . . . . Var. **subrubens** Wenzl.

9. Цветки лимонно-желтые . . . . Var. **subpallidus** Wenzl.

— Цветки оранжево-желтые с пурпуровыми кончиками . . . . Var. **subrubidus** Wenzl.

Описание групп разновидностей ssp. ornamentalis

1. Grex **ramosissimus** Wenzl. Стебель сильно ветвящийся, до третьего порядка, главная корзинка мало отличается от боковых по величине. Семянки при созревании слабо осыпаются. Семянки мелкие (4—6 мм длиною), преимущественно слабо удлиненные; отношение длины плода к ширине от 1,2 : 1 до 2 : 1; серые пятнистые, полосатые, темнофиолетовые, черно-угольные, оранжево-коричневые и бесполосые, преимущественно панцырные.

Язычковые цветки почти белые, палевые, палевые кончики и основания при вишнево-красной середине, оранжево-желтые или оранжево-желтые основания и кончики, а срединная часть винно-красная, яркооранжевые, винно-красные, вишнево-красные и др. Трубчатые цветки правильной 5-зубчатой формы, реже неправильной, палевые, светлопалевые, оранжево-желтые, яркооранжевые или лопасти их окрашены в пурпурные тона. В последнем случае диск темный. Растения скороспелые и среднеспелые.

Геогр. распр. Западная Европа.

2. Grex **ramosus** Wenzl. Стебель ветвится из каждого междоузлия от основания растений; ветви первого порядка, реже третьего. Наиболее развитыми бывают ветви на верхушке растения, они зацветают и плодоносят. У основания растения обычно ветви не успевают зацвести (остаются недоразвитыми).

Главная корзинка в 2—3 раза крупнее боковых, ясно выраженная. Семянки при созревании не осыпаются, среднемелкие (6—8 мм длиною), слабо удлиненные по форме; преимущественно белые с серыми полосками или серые с белыми полосками и каймой, белые без полос, реже бурые, коричневые или черные, чаще беспанцырные.

Язычковые цветки оранжево-желтые, желто-оранжевые, реже палевые. Трубчатые цветки правильной 5-зубчатой формы или неправильные (в различной степени удлиненные, что обусловливает махровость); оранжево-желтые, желто-оранжевые, палевые, а также с лопастями, окрашенными в пурпурные тона. Растения среднеспелые и среднепоздние.

Геогр. распр. Западная Европа, США.

Генетика. По генетике подсолнечника опубликовано очень мало работ и они касаются, главным образом, практических межвидовых скрещиваний в направлении получения орнаментальных растений. Отличительными признаками этого направления селекции являются ветвистость, мелкость корзинок, а следовательно, и семянок, и яркая окраска цветков.

Работы Cockerell, Wagner и др. велись в направлении скрещивания следующих видов: декоративные формы сборного вида *Helianthus annuus* L. (ssp. *ornamentalis* m.), *H. cucumerifolius, H. rigidus, H. macrophyllus, H. decapetalus.* Гаплоидное число хромосом: *H. annuus* — 17, *H. argophyllus* — 17, *H. cucumerifolius* — 17, *H. rigidus* — 51, *H. macrophyllus* — 51, *H. Maximiliani* — 17, *H. tuberosus* — 51.

Cockerell скрещивал *H. argophyllus* × *H. annuus* (декоративные формы), *H. orgyalis* × *H. Maximiliani, H. annuus* × *H. cucumerifolius, H. annuus* × *H. rigidus, H. annuus* × *H. decapetalus.* Все эти скрещивания удавались, но признаки дикорастущих видов как однолетних, так и многолетних, как правило, были доминирующими (сильная ветвистость, мелкость корзинок и семянок).

Wagner скрещивал *H. cucumerifolius* с 3 многолетними видами: *H. rigidus, H. macrophyllus* и *H. tuberosus.* Скрещивания удавались только в том случае, если *H. cucumerifolius* был материнским растением, причем *H. cucumerifolius* × *H. rigidus* и *H. macrophyllus* давали удачи на 30—37%, а *H. cucumerifolius* × *H. tuberosus* всего только в 8%. Всхожесть F_1 от скрещивания *H. cucumerifolius* × *H. rigidus* — 44,2%, *H. cucumerifolius* × *H. macrophyllus* — 86,5%, а *H. cucumerifolius* × *H. tuberosus* — 70,5%. У гибридов от скрещивания *H. cucumerifolius* × *H. rigidus* доминируют признаки материнского растения больше, чем у *H. cucumerifolius* × *H. macrophyllus.* Потомство от скрещивания *H. cucumerifolius* × *H. tuberosus* занимает промежуточное положение. Гибрид от скрещивания *H. cucumerifolius* × *H. rigidus* оказался слабо фертильным — около 13% завязи (при обратном скрещивании). Нормально развитые гибридные растения от скрещивания *H. cucumerifolius* × *H. macrophyllus* также были слабо фертильными, при обратном скрещивании — 16,8%. Гибриды от *H. cucumerifolius* × *H. tuberosus* оказались стерильными как при самоопылении, так и при обратном скрещивании. Гибрид от скрещивания *H. cucumerifolius* × *H. macrophyllus* при опылении пыльцой гибрида *H. cucumerifolius* × *H. tuberosus* дал 10% завязи.

В СССР работы по гибридизации, включая отдаленные скрещивания, имеют практическую селекционную устремленность в направлении улучшения существующих сортов, а также получения новых высокопродуктивных форм.

Из межвидовых скрещиваний наиболее ценным в практическом отношении является гибридизация *H. cultus* с *H. tuberosus* в направлении получения много-

летнего подсолнечника. Эта работа проводится на Майкопской опытной станции Всесоюзного института растениеводства (Н. А. Щибря, 1938).[1]

На Майкопской опытной станции Всесоюзного института растениеводства (Н. А. Щибря) получены гибриды между топинамбуром и подсолнечником. Топинамбур характеризуется поздним цветением и низкой фертильностью, что затрудняет скрещивание с подсолнечником; однако, при воздействии на соцветие топинамбура укороченным днем цветение ускоряется на срок до 2 месяцев, что облегчает гибридизацию и, кроме того, повышает фертильность.

Скрещиваемость топинамбура с подсолнечником происходит легко в естественных условиях при помощи насекомых и несколько труднее при искусственном нанесении пыльцы.

Как типичный перекрестноопылитель, топинамбур при близких скрещиваниях, в пределах одного сорта, обычно семян не завязывает, и чем отдаленнее родительские формы (в пределах *Helianthus tuberosus*), тем лучше удается скрещивание. Наилучшие результаты дают скрещивания топинамбура с подсолнечником, т. е. генетически наиболее отдаленные, так как подсолнечник является нормальным диплоидом, а топинамбур можно рассматривать, как гексаплоид ($2n = 34$ и $2n = 102$). На основании цитологического изучения топинамбура D. Kostoff считает, что этот вид является гибридным, чем и объясняются его гексаплоидная природа и легкость скрещивания его с подсолнечником, так как возможно, что по существу эти виды находятся в близком родстве.

Результат скрещивания культурного топинамбура с различными формами Helianthus

	Та же форма культурного топинамбура	Другие формы культурного топинамбура	*Helianthus tuberosus* var. *purpurellus* Cock.	*Helianthus macrophyllus* Willd.	Подсолнечник *H. annuus* L.
Число опыленных соцветий	281	1065	142	182	1065
Процент соцветий, давших семена	0	4,5	44,4	40,1	66,0
Среднее число семянок на 1 соцветие	0	0,1	1,3	1,3	4,0

При скрещивании топинамбура с подсолнечником часто до 100% опыленных корзинок завязывают семена с урожаем на 1 корзинку до 7 семян, при наибольшем числе 24.

Первое поколение гибридов от скрещивания топинамбура с подсолнечником обычно неоднородное, что объясняется гетерозиготностью родительских форм. По общему габитусу надземной части F_1 можно разделить на 3 группы: а) растения типа топинамбура (материнские), б) растения типа подсолнечника (отцовские) и в) растения промежуточного типа. По большинству признаков надземной части первое поколение гибридов имеет промежуточный характер. Значительная часть гибридов, около 30—40%, представляет растения, отличающиеся более мощным развитием, чем оба родителя. По признаку наличия клубней у топинамбура и отсутствию их у подсолнечника наблюдается полное доминирование способности к клубнеобразованию. Цветение у гибридов проходит нормально и значительно обильнее, чем у топинамбура, но фертильность все же низкая. У большинства комбинаций гибридов F_1 процент фертильных растений колеблется от 4 до 18,7. Семенная продуктивность фертильных семей все же очень низка и колеблется от долей процента до нескольких процентов от полной семенной продуктивности. Таким образом, семенная продуктивность гибридов топинамбура

[1] Межвидовая гибридизация в роде *Helianthus* L.

повышается в очень слабой степени. По устойчивости к ржавчине наблюдается полное доминирование иммунитета, присущего топинамбуру. В первом поколении гибридов от скрещивания топинамбура с подсолнечником четко доминируют 2 материнских признака — клубнеобразование и иммунитет к ржавчине. Прочие признаки наследуются по промежуточному типу (размер соцветий, число цветков, размер семянок), с проявлением гетерозиса в развитии надземной вегетативной массы. По клубням получаются различные новообразования. Соматические клетки гибридных растений содержат по 68 хромосом, т. е. диплоидное число хромосом гибридов равно сумме гаплоидных чисел хромосом родителей ($51 + 17 = 68$).

Второе поколение гибридов, полученное в результате возвратного скрещивания с подсолнечником (с топинамбуром почти не удается), характеризуется еще большим расщеплением, чем в F_1, и явным затуханием гетерозиса в развитии вегетативной массы. По образу жизни идет также расщепление на многолетние и однолетние, приблизительно в отношении 1 : 1. Сильно возрастает интенсивность цветения, но фертильность почти не повышается. Иммунитет к ржавчине сохраняется. Имеются ненормальности развития (карликовость, фасциация и пр.). Практически ценных форм в F_2 не получается.

Лучшие гибридные семена F_1 от скрещивания топинамбура с подсолнечником дают высокий урожай зеленой массы на силос и, в некоторых случаях, большие урожаи компактно расположенных близко к поверхности земли клубней, что обусловливает возможность их практического использования.

На Майкопской опытной станции проводилась также с 1934 по 1936 г., а с 1938 г. и по настоящее время проводится на Ворошиловской опытной станции [И. И. Марченко (1937)] наиболее интересная и трудная работа по гибридизации 3 клубненосных видов: *H. tuberosus*, *H. subcanescens* и *H. macrophyllus* с культурным подсолнечником с целью получения клубненосных сортов подсолнечника, устойчивых к различным заболеваниям и повреждениям. Автор пишет, что подсолнечник легко скрещивается с *H. subcanescens*, труднее с *H. macrophyllus* и с большим трудом с *H. tuberosus*.

Комбинация скрещивания	Опылено цветков	Получено гибридных семян	Процент скрещиваемости	Гибридных рас F_1			Плодовитость	
				всего выросло	многолетних клубненосных	однолетних	фертильных в различной степени	стерильных
Подсолнечник × топинамбур	32209	351	0,895	8	8	—	2	6
Топинамбур × подсолнечник	426	5	1,17	0	—	—	—	—

Гибридизацией культурного подсолнечника с дикорастущими видами (*H. ruderalis* и др.), а также в пределах вида с целью улучшения масличных сортов, занимаются Саратовская областная опытная станция, а также Всесоюзный институт масличных культур.

Большой теоретический интерес с точки зрения вопроса о происхождении этого растения, а также практическую ценность, представляет привлечение в селекцию дикорастущего *H. ruderalis*, бывшего родоначальником культурного подсолнечника и прекрасно с ним скрещивающегося. Отдельные экологологические типы *H. ruderalis* являются устойчивыми к грибным и бактериальным заболеваниям, а также в высокой степени устойчивы к засухе. *Helianthus ruderalis* представляет собой типичное сорно-дикорастущее, сильно ветвящееся растение с массой мелких корзинок, осыпающих семена при созревании, но устойчивость этой группы форм к ржавчине и другим болезням, а также к засухе, естественно привлекает внимание селекционеров.

Работы Всесоюзного института растениеводства в этом направлении показывают, что скрещиваемость *H. cultus* Wenzl. ⨯ *H. ruderalis* Wenzl. (прямая и обратная) происходит легко, завязывается около 100% вполне плодовитых семянок. Во многих случаях F_1 не получается однородным, что, повидимому, объясняется гетерозиготностью родителей. Как правило, доминируют признаки дикорастущего подсолнечника, большинство гибридов сильно ветвится, имеет мелкие корзинки и мелкие осыпающиеся семянки. В F_2 идет сложное расщепление, получается целый ряд новообразований, несвойственных родительским формам, как: неправильное ветвление, ненормальные корзинки, грубые листовые пластинки, сильно рассеченные по краям, сильные утолщения основания черешков, исключительная курчавость листочков обертки и пр. По отношению к ржавчине, вертициллезу, пятнистостям и пр. также идет расщепление, но обычно доминирует поражаемость. Наблюдается некоторая зависимость признаков: гибридным растениям с ветвящимся от основания стеблем свойственна осыпаемость семянок, в то время как неветвящийся стебель с 1 центральной корзинкой имеет неосыпающиеся семянки. Размер корзинок и семянок не всегда связан с характером ветвления стебля; однако, как правило, наблюдается, что сильно ветвящемуся от основания стеблю соответствуют мелкие корзинки и мелкие осыпающиеся семянки, а неветвящиеся растения дают неосыпающиеся семянки. В F_2 выщепляется до 30% растений, имеющих неветвящийся или с 1—3 боковыми ветвями стебель с центральной корзинкой до 14 см в диаметре и неосыпающимися семянками, т. е. по основным видовым признакам — растения типа культурного родителя, но часто они имеют грубые листовые пластинки с сильно утолщенными основаниями черешков и являются более поздними, чем оба родителя. В последующих поколениях идет также сильное расщепление, но при помощи повторных отборов число ценных по хозяйственным признакам растений в семьях увеличивается. Отдельные растения являются в высокой степени устойчивыми к болезням и засухе.

Из 75 скрещиваний *H. ruderalis* ⨯ *H. cultus* 1 семья (техасский дикарь ⨯ сорт 169 Саратовской станции) в F_2 оказалась константной по признакам: отсутствию ветвления, неосыпаемости семян, устойчивости к ржавчине и к засухе (в условиях летней естественной засухи — по признаку сохранения листьев и наливу семян).

В F_3 из этой семьи выщепилось 5% растений (из 280), имеющих ветвящийся стебель, остальные оставались 1-корзиночными, но по поражаемости ржавчиной шло сильное расщепление; наряду с устойчивыми были растения, пораженные в среднесильной степени.

Направление и методы селекции. Объектом селекционной работы подсолнечник стал в начале текущего столетия, а плановой, комплексной селекционной проработки — только после революции, когда это растение явилось объектом изучения физиологии, биохимии, иммунологии, цитологии, генетики, не говоря о конкурсном государственном сортоиспытании, плановом семеноводстве и пр.

Селекционная работа с подсолнечником ведется в направлении скороспелости, устойчивости к подсолнечной моли, заразихе, ржавчине, снижения лузги и повышения масличности, плотности корзинок, их правильной формы и слабого наклона, отсутствия ветвления, невысокого роста (приспособление к комбайновой уборке), а также устойчивости к засухе, при общей направленности к повышению урожайности.

До того периода, когда с подсолнечником начали работать селекционные учреждения, огромная работа исключительного значения по отбору хозяйственно-ценных форм была проведена безыменными селекционерами в лице крестьян, в результате чего опытные станции уже имели сравнительно высококультурный, дифференцированный по вегетационному периоду, отношению к болезням и другим признакам местный материал, положенный в основу всех существующих в настоящее время сортов.

Причиной, побудившей селекционеров заняться подсолнечником, явилось сильное распространение в конце XIX века вредителей и болезней, и до сих пор

этот вопрос имеет ведущее направление в селекции. Вся история селекционной работы с подсолнечником связана с выведением устойчивых сортов к болезням и вредителям. В СССР наиболее серьезный вред приносят: подсолнечная моль, заразиха, ржавчина, склеротиния или прель, а также вертициллез.

Вопрос об устойчивости подсолнечника к подсолнечной моли был разрешен, как выше указано, еще в начале текущего столетия в результате выведения Карзиным панцырного сорта, недоступного для личинок названного вредителя. В настоящее время по всему ареалу распространения моли возделываются сорта, имеющие панцырные семянки, застрахованные от повреждения.

Более трудным оказался вопрос получения сортов, устойчивых к заразихе. Селекционерам удалось вывести из местных популяций непоражающиеся сорта, но позже было установлено, что во многих районах они заразихой поражаются. В результате анализа этого явления было установлено существование нескольких рас заразихи различной вирулентности, названных условно А и Б. Таким образом, вопрос устойчивости подсолнечника вновь встал со всей актуальностью. В последние годы удалось получить новые сорта, на которых заразиха Б прорастает в значительно меньшем количестве, чем на старых стандартных сортах, причем растения нормально развиваются, обнаруживая выносливость к паразиту.

С получением заразиховыносливых сортов вопрос об обеспечении высоких урожаев подсолнечника в районах распространения наиболее вирулентной заразихи не исчерпан. Оставалась необходимость получения если не иммунных, то, во всяком случае, устойчивых к заразихе сортов подсолнечника, обеспечивающих даже в условиях большого насыщения почвы ее семенами постоянные высокие урожаи. Эту задачу, повидимому, также можно считать решенной, имея в виду, что Донская селекционная станция масличных культур, а также Всесоюзный институт масличных культур уже имеют новые сорта, отвечающие этому требованию.

Селекция подсолнечника на устойчивость к ржавчине до сих пор больших достижений не имеет. Все существующие сорта, так же как и беспородные популяции, в той или иной степени ею поражаются. Селекция на устойчивость подсолнечника к склеротинии и вертициллезу не велась, и до сих пор не найдено среди групп культурного подсолнечника устойчивых форм. В таком же положении находится селекция и на устойчивость к засухе. Единственной мерой борьбы с засухой является выведение скороспелых сортов, использующих весеннюю влагу и уходящих от летней засухи, так как используемые в селекции, как исходный материал, местные формы подсолнечника являются недостаточно засухоустойчивыми.

Все без исключения существующие селекционные сорта выведены из местных популяций методом многократного индивидуального отбора. Все эти сорта настолько гетерозиготны, что, параллельно с проводимой работой по их улучшению, те же станции-оригинаторы и другие выводят из них новые сорта, существенно отличающиеся по биологическим и иным признакам от исходного материала. Так, Всесоюзный институт масличных культур из стандартного сорта А-41 выпустил 3 новых сорта — 1975, 1846 и 3519, превосходящие А-41 по выходу масла (более тонкая лузга). Из саратовского сорта 169 Алтайская опытная станция вывела 2 новых сорта, значительно более скороспелых, чем семья 169. Вейделевское опытное поле из фуксинок и зеленок, культивируемых десятки лет как устойчивые только к заразихе расы А, дало сорта, слабо поражаемые расой Б, и т. д.

Новую струю в селекцию подсолнечника в Ростовской обл. и Краснодарском крае влил Всесоюзный институт масличных культур (Л. А. Жданов) в результате привлечения местных беспородных популяций Сталинской обл. (Мариуполь) УССР, которые послужили Донской опытной станции и Всесоюзному институту масличных культур исходным материалом для создания новых сортов.

Таким образом, селекционеры добились больших успехов в работе даже по наиболее трудному вопросу — устойчивости к заразихе. Такие сорта, как А-41

и, в особенности, новая группа сортов типа 3519 ВНИИМК, являются низколузжистыми, дающими высокий выход масла с единицы площади, обладают устойчивостью к подсолнечной моли и заразихе расы А и, кроме того, приспособлены к механизированной (комбайновой) уборке, но поражаются заразихой Б. Вновь выпущенные Донской селекционной станцией сорта, являясь менее культурными, в то же время обладают устойчивостью к комплексу рас заразихи, чем завоевали себе в короткое время известность и уже широко возделываются в районах распространения заразихи, условно названной расой Б.

Однако, все существующие сорта недостаточно выносливы к засухе, что является важным вопросом, в связи с возделыванием подсолнечника в степных засушливых районах, а также с продвижением его на юго-восток. Кроме того, сорта, так же как и беспородные популяции культурных форм, поражаются ржавчиной, вертициллезом и склеротинией, сильно снижающими урожай. Таким образом, имея в виду уже достигнутые результаты в выведении сортов, основным направлением селекции на ближайшие годы будет, наряду с дальнейшим увеличением выхода масла, повышение устойчивости сортов к грибным и бактериальным болезням, а также к засухе.

Среди группы культурного подсолнечника лучшего исходного материала для селекции, чем имеющиеся стандартные сорта, на устойчивость к засухе, ржавчине и вертициллезу не найдено.

Перечисленные свойства присущи группе дикорастущих форм рода *Helianthus* и в том числе наиболее близкому виду — *H. ruderalis*, отдельные экотипы которого представляют собой исключительный интерес с этой точки зрения. Так, напр., экотип из штата Техас не поражается ржавчиной и является в высокой степени засухоустойчивым.

Представляя собой отдаленную от культурного подсолнечника группу, характеризующуюся сильной ветвистостью (третьего — четвертого порядков), мелкостью семянок, их осыпаемостью и пр., дикорастущие формы могут быть использованы в селекции только при помощи метода гибридизации. Культурные сорта, ценные по признакам, обусловливающим культурность растения (1-корзиночность, крупность корзинки, ее плотность, слабая изогнутость стебля), устойчивые к подсолнечной моли и заразихе, а также низколузжистые, что обусловливает высокий выход масла, должны остаться основным материалом для селекции. Таковыми будут новые сорта, устойчивые к комплексу рас заразихи, Донской селекционной станции и Всесоюзного института масличных культур, затем высококультурные сорта этого института, выровненные по вегетационному периоду, высоте растений, плотности корзинок, слабой изогнутости стебля, что определяет возможность механизированной уборки, обладающие тонкой лузгой и высоким выходом масла, а также не уступающий по признакам, определяющим комбайновый тип растения, и являющийся более скороспелым стандартный сорт Саратовской опытной станции 169 и др.

Являясь американским растением по происхождению, подсолнечник прошел все стадии формообразования в культурный тип на Европейском материке и, главным образом, в СССР, и, хотя дифференциация его в настоящее время здесь велика, все же исходные американские дикорастущие формы, обладая рядом хозяйственно-ценных признаков, присущих только им, как, напр., высокая степень устойчивости к засухе, должны быть привлечены в селекцию культурных сортов.

Рабочим методом в селекции подсолнечника является многократный индивидуальный отбор. Все сорта выведены этим методом, и некоторые из них насчитывают до 20 лет существования при непрерывном поддерживающем отборе станций-оригинаторов, но большой выровненности по признакам, в том числе и имеющим хозяйственное значение, достигнуть не удается. Так, напр., ни один из сортов не имеет 100% панцырности семянок. Наиболее культурные сорта, такие, как 169 Саратовской станции и А-41 селекционной станции „Круглик“, имеют в среднем панцырность 97—98%, а другие еще ниже. В связи с этим, селекционеры до

последних лет широко пользовались инцухтом, как методом для достижения гомозиготности по признакам, имеющим хозяйственное значение, и это удается на практике. Закрепляется 100% панцырность, устойчивость к заразихе расы А, слабая пониклость корзинок, низколузжистость (24—26%) и пр., что не достижимо при многократном индивидуальном отборе. Несмотря на положительное действие инцухта на быстрое получение гомозиготности по желательным признакам и наличие ценных по отдельным признакам инцухт-линий, последние являются низкопродуктивными и не могут быть использованы, как сорта. Саратовской опытной станции в результате многолетнего инцухта культурного подсолнечника (работает с 1919 г.) удалось получить инцухт-семьи, характеризующийся пониженной лузжистостью и более слабой поражаемостью ржавчиной, чем сорт 169, но значительно уступающий стандарту по урожайности.

Аутофертильность подсолнечника при инцухте значительно колеблется в зависимости от условий произрастания растения. Так, в условиях Саратовской опытной станции широко пользовались методом инцухта в селекции подсолнечника, в то время как в Краснодарском крае в инцухте обычно получается низкий процент семянок. По данным Всесоюзного института масличных культур, в наиболее благоприятные годы завязывается около 8% семян, и только в пятом и последующих поколениях процент оплодотворенности, иногда, повышается до 50 и выше, что уже, повидимому, обусловливается отбором на повышенную аутофертильность; обычно же он около 30.

Однако, чаще всего инцухт вызывает депрессию, выявляющуюся в пониженном росте, уменьшенном размере корзинок, хлорозе листьев, щуплости семянок, низком проценте лузги, пятнистости листьев и пр., что сильно затрудняет проведение хозяйственной оценки. Применяемые диаллельные скрещивания в пределах инцухт-линий дают значительное повышение процента оплодотворения. Парные и групповые скрещивания увеличивают семенную продуктивность до 8 раз. Но общая урожайность остается низкой. Таким образом, инцухт не может быть рабочим методом в селекции подсолнечника, что совершенно ясно доказано рядом селекционных учреждений.

Работами Всесоюзного института масличных культур [1] „установлено, что явление депрессии у подсолнечника наблюдается не только у самоопыляемых линий, у которых понижение жизнеспособности проявляется в чрезвычайно резкой форме, но также и у линий, выделенных методом многократного индивидуального отбора. Здесь явления депрессии имеют весьма слабое выражение, часто трудно даже уловимое“.

Проведенный во Всесоюзном институте масличных культур опыт по межсортовому скрещиванию на близких по комплексу признаков сортах, имеющих хозяйственное значение, и полученный эффект по увеличению продуктивности позволяет этот метод рекомендовать для широкого изучения и применения не только в селекционной работе, но и на семеноводческих посевах возделываемых сортов, с условием подбора сортов, близких по основным биологическим и хозяйственноценным признакам, как устойчивость к заразихе, низколузжистость, вегетационный период и др. Остается пока что невыясненным, как будут вести себя отдельные сорта и в каких именно комбинациях свободного скрещивания они дадут наибольший эффект.

В результате скрещивания нескольких сортов подсолнечника установлено, что в F_1 большинство признаков имеет промежуточный характер (лузжистость, устойчивость к заразихе, вегетационный период), доминируют темная окраска семян, высокорослый стебель и высокая масличность. По последнему признаку наблюдается даже захождение за высокомасличность родительских сортов.

Селекционная работа с подсолнечником в СССР ведется в направлении выведения масличных сортов, задачи которого были изложены выше. Забытым участком

---

[1] Селекция, агротехника и механизация масличных культур. 1939.

работы до настоящего времени является создание кормовых сортов этого растения, в то время как потребность в нем возрастает в последние годы все сильнее.

Селекция кормового подсолнечника имеет некоторую специфичность, поскольку целью культуры является, главным образом, вегетативная масса. Исходным материалом для быстрого создания кормовых сортов методом отбора могут служить гигантские позднеспелые, высокорослые, сильно облиственные, с крупными листьями формы культурного подсолнечника, встречающиеся у нас в южных районах Краснодарского края и УССР и, кроме того, возделываемые за границей, преимущественно в США, Канаде и западноевропейских странах специально с кормовыми целями. Эта группа форм, производя большое количество зеленой массы, для непосредственного использования является все же недостаточно пригодной, так как она сильно поражается различными болезнями.

Если неустойчивость к подсолнечной моли, заразихе и другим болезням, сильно затрудняя семеноводство, не играет большой роли при скашивании растений в фазе цветения для использования на силос, то сильная подверженность поражению ржавчиной, поскольку целью культуры являются листья, ставит эту группу форм в некоторых районах в разряд малопригодных. При значительном заболевании ржавчиной силос получается низкого качества. Выше уже было сказано, что среди культурного подсолнечника устойчивых форм нет; следовательно, для создания устойчивых к болезням сортов необходимо привлечь в селекцию более отдаленные группы форм и различные ботанические виды, среди которых многие являются устойчивыми к болезням.

Кроме того, перед селекционером стоит также вопрос о создании многолетнего подсолнечника; в этом направлении на Майкопской и Ворошиловской опытных станциях проводятся работы по скрещиванию топинамбура (*H. tuberosus*) с культурным подсолнечником и подсолнечника с топинамбуром (*H. cultus* ssp. *sativus*) с целью получения сорта, имеющего многолетний образ жизни и большую укосную массу силосных сортов, а также годного для 2-стороннего использования (урожай клубней и семян). Такие семьи уже получены.

Небезынтересным является также скрещивание кормовых сортов культурного подсолнечника с *H. agrophyllus*, поскольку последний, легко скрещиваясь с *H. cultus*, является в высокой степени устойчивым к ржавчине.

Интерес к использованию подсолнечника, как кормового растения, возник у нас в СССР недавно, всего несколько лет тому назад, и до сих пор с этой целью возделываются стандартные масличные сорта, а также беспородные грызовые и межеумочные формы, дающие невысокие урожаи зеленой массы. Силосные сорта подсолнечника занимают еще сравнительно небольшие площади, причем наиболее значительные из них занимает сорт Всесоюзного института растениеводства, выведенный из группы позднеспелых форм — Гигант 549. Эти сорта, начиная от северных районов возделывания масличного подсолнечника и севернее, включая Карело-Финскую ССР и северные области РСФСР, значительно превосходят по урожаю зеленой массы последние и в ближайшие годы должны занять все площади кормового подсолнечника в животноводческих районах нечерноземной полосы СССР.

ГЛАВНЕЙШИЕ СОРТА

Масличные сорта

1. **Саратовский 169.** Семянки в массе темносерые, полосатые, средней для масличного подсолнечника величины, округло-удлиненной формы. Корзинки средней величины, слабо выпуклой формы. Стебель прямостоячий, неветвящийся. Рост ниже среднего: в лесостепи в среднем 123 см, с колебаниями от 109 до 135 см, и в засушливой зоне — 117 см, с колебаниями от 105 до 136 см.

Выведен Саратовской государственной селекционной станцией методом семейственного многократного индивидуального отбора в 1913 г. из хозяйственного посева местного сорта.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднескороспелый; вегетационный период в лесостепи в среднем 105 дней, с колебаниями от 95 до 120 дней и в засушливой зоне 95 дней (от 87 до 106); характеризуется дружным прохождением фаз цветения и созревания; устойчивый к заразихе расы А, но поражается расой Б. Процент панцырных семянок высокий, в среднем 98, вследствие чего сорт является устойчивым к подсолнечной моли. Лузжистость средняя — 41% (колебания от 43 до 39,5%). Содержание масла на абсолютно-сухое ядро в лесостепи в среднем 57%, с колебаниями по годам от 55 до 59,5%, в засушливой зоне 53%, с колебаниями от 50 до 55%. Пригоден к уборке комбайном. Сорт засухоустойчивый.

Районы распространения. Татарская АССР, Башкирская АССР, Куйбышевская, Саратовская, Сталинградская, Челябинская и Чкаловская обл.

2. **Пионер Сибири.** Семянки серые, с сильно выраженной полосатостью, масличного типа, средней величины, слегка удлиненной формы. Корзинка средней величины. Стебель невысокий, в среднем 106 см (колеблется от 70 до 130 см), неветвящийся.

Выведен Западносибирской опытной станцией методом группового массового отбора из сорта 169 Саратовской опытной станции в 1923 г.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт скороспелый, вегетационный период в среднем около 97 дней; поражается заразихой расы Б, но является устойчивым к расе А. Панцырность средняя — 93%. Лузжистость в среднем 41,5%.

Районы распространения. Юго-восточная часть Омской обл., Алтайский край и Минусинская степь Красноярского края.

Рис. 178. Масличный сорт 169 Саратовской опытной станции. (Ориг.)

3. **Омский скороспелый.** Семянки серые, полосатые, масличного типа, средней величины, слегка удлиненной формы. Корзинка среднемелкая, 8—12 см в диаметре. Стебель невысокий, в среднем около 75 см (колеблется от 45 до 100 см), неветвящийся.

Выведен Западносибирской опытной станцией методом группового массового отбора из сорта 169 Саратовской опытной станции.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт очень скороспелый, его вегетационный период в среднем равен 80 дням; панцырность семянок средняя, около 94%, лузжистость низкая, в среднем около 38%; устойчив к заразихе А, но поражается расой Б.

Для этого сорта характерны пониклость и повышенная ветвистость стебля (образуются мелкие, почти сидячие в пазухах листьев цветущие корзинки).

Районы распространения. Омская и Челябинская обл. и Алтайский край.

4. **Новоуренский 22.** Семянки серые, полосатые, округло-удлиненной формы. Корзинка средней величины, правильной слегка выпуклой формы. Стебель по высоте средний — 110—120 см, неветвящийся.

Выведен Новоуренской с.-х. опытной станцией методом многократного индивидуального отбора из местного материала в 1933 г.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт скороспелый, его вегетационный период колеблется по годам от 90 до 102 дней; поражается заразихой расы Б, но является устойчивым к расе А и к подсолнечной моли (панцырных семянок от 95,8 до 98%). Содержание масла на абсолютно-сухое ядро 48,3—53,9%. Лузжистость от 40,2 до 42,7%, в среднем 41,4%.

Районы распространения. Лесостепная зона северо-западных районов Куйбышевской обл.

Рис. 179. Масличный неветвящийся. (Ориг.)

5. **Круглик А-41.** Семянки темносерые, полосатые; окраска варьирует от светлошоколадной до черной, на ребре белая кайма; в массе хорошо выражена полосатость: полосатых семянок в среднем около 93%, остальные бесполосые; средней для масличного подсолнечника величины, удлиненно-округлые. Корзинка средней величины, слабо выпуклой формы. Стебель прямостоячий, выше средней высоты, в среднем 160 см (от 143 до 179 см), неветвящийся.

Выведен селекционной станцией „Круглик“ методом многократного индивидуального отбора из местных образцов в 1927 г.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднеспелый, его вегетационный период в среднем 104 дня, с колебаниями от 98 до 112 дней. Цветение дружное, созревание равномерное; устойчивый к заразихе расы А, но поражается расой Б. Панцырность семянок высокая — в среднем 97%, что обусловливает устойчивость к подсолнечной моли. Лузжистость средняя — 40%, с колебаниями от 41,5 до 38,5%; содержание масла на абсолютно-сухое ядро в среднем 52,5%, с колебаниями от 50 до 61%.

Районы распространения. Кабардино-Балкарская АССР.

6. **Круглик 1975.** Семянки темносерые с белой каймой по ребру, средней величины, округло-удлиненной формы. Корзинка средней величины. Стебель прямостоячий, сравнительно высокий, в среднем 179 см (от 161 до 208 см) высоты, выравненность по высоте недостаточная, неветвящийся.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднеспелый; продолжительность вегетационного периода от 86 до 125 дней; цветение дружное и созревание равномерное. Устойчивый к заразихе расы А, но поражается расой Б. Панцырность семянок около 98%; содержание масла на абсолютно-сухое ядро 50—61%. Лузжистость 33—38%, в среднем 36%.

Выведен б. селекционной станцией „Круглик“ методом многократного индивидуального отбора из стандартного сорта Круглик А-41 в 1931 г.

Районы распространения. Орджоникидзевский край, Карачаевская автономная обл., Чечено-Ингушская АССР, Северо-Осетинская АССР, Дагестанская АССР и благополучные в отношении заразихи районы Ростовской обл.

7. **Круглик 1846.** Семянки темносерые с белой каймой по ребру, средней величины, округло-удлиненной формы. Корзинки средней величины. Стебель прямостоячий, довольно высокий, высота его колеблется от 190 до

229 см, выравненность по высоте недостаточная; преимущественно неветвящийся (ветвящихся растений до 6%).

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднеспелый, его вегетационный период колеблется от 89 до 124 дней; цветет дружно, созревает равномерно; устойчивый к заразихе расы А, но поражается расой Б. Устойчивый к подсолнечной моли (панцырных семянок около 98%); содержание масла на абсолютно-сухое ядро в среднем 57,7%, с колебаниями от 53,1 до 62,5%. Лузжистость в среднем 36,9%, с колебаниями от 35,5 до 38,7%.

Выведен б. селекционной станцией „Круглик“ методом многократного индивидуального отбора из стандартного сорта Круглик А-41 в 1931 г.

Районы распространения. Благополучные по заразихе районы Краснодарского края, Адыгейской автономной обл. и Дагестанская АССР.

8. **ВНИИМК 3519.**[1] Семянки темные (почти черные) с едва заметной каймой по ребру и темносерые с белой каймой по ребру; удлиненной формы, мелкие. Корзинки средней величины. Стебель прямостоячий, неветвящийся, высота в среднем 190,2 см (колеблется от 171,2 до 205,1 см).

Выведен Всесоюзным институтом масличных культур (г. Краснодар) методом многократного индивидуального отбора из сорта Круглик 1846 в 1937 г.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднеспелый, вегетационный период в среднем 97 дней (колеблется от 94 до 100 дней); ветвление дружное, созревание равномерное; устойчивый к заразихе расы А, но поражается расой Б; устойчивый к подсолнечной моли, панцырных семянок 99%; лузжистость низкая, в среднем 31,13% (колеблется от 29,49 до 32,4%); содержание масла на абсолютно-сухие семянки 42,99% (колеблется от 40,91 до 45,55%), а на абсолютно-сухое ядро от 58 до 63%. Сорт размножается.

9. **Армавирский 1646.**[2] Семянки темносерые и темные, преимущественно полосатые, удлиненной формы; по величине варьируют от мелких до крупных, масличного типа. Корзинки средней величины, выпуклой формы. Стебель прямостоячий, неветвящийся (ветвящихся растений около 3%); высота в условиях Краснодара в 1937 г. в среднем 190 см.

Рис. 180. Масличный ветвящийся. (Ориг.)

Выведен Армавирским опорным пунктом Всесоюзного института масличных культур методом многократного индивидуального отбора из местных форм с. Андреевки Сталинской обл. УССР в 1937 г. Сорт размножается.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднеспелый, вегетационный период в условиях Краснодара в 1937 г. равен 93 дням; характеризуется выносливостью к комплексу рас заразихи; устойчивый к подсолнечной моли (панцырных семянок 96%), лузжистость 37—38%. Содержание масла в абсолютно-сухих семянках, по данным 1937 г., 36,81%.

---

[1] Характеристика по 3-летним данным изучения в Краснодаре.

[2] Характеристика приводится по данным испытания в Краснодаре и на Армавирском опорном пункте ВНИИМК в 1937 г.

10. **Армавирский 1813.**[1] Семянки недостаточно выравненные; темно-серые, полосатые и темные, почти до крупных, масличного типа. Корзинки округлые, выпуклые, встречаются неправильной формы. Стебель прямостоячий, неветвящийся, высота 190 см.

Выведен Армавирским опорным пунктом Всесоюзного института масличных культур методом многократного индивидуального отбора из местных форм с. Андреевки Сталинской обл. УССР в 1937 г.

Сорт размножается.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднеспелый, вегетационный период в условиях Краснодара 92 дня; характеризуется выносливостью к комплексу рас заразихи; выделяется среди заразиховыносливых сортов повышенной устойчивостью к заразихе, а также пониженной лузжистостью (36,5%), устойчивый к подсолнечной моли (панцырных семянок 97%); содержание масла в абсолютно-сухих семянках в условиях Краснодара и Ростова в 1937 г. 34—35,8%.

11. **Армавирский 762** — заразиховыносливый.[2] Семянки серые, полосатые с белой каймой по ребру, межеумочно-масличного типа по величине. Корзинки средней величины, выпуклой формы. Стебель прямостоячий, неветвящийся; высота в среднем 150 см.

Выведен на Армавирском опорном пункте Всесоюзного института масличных культур методом многократного индивидуального отбора из местных форм Сталинской обл. УССР в 1935 г.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднеспелый, вегетационный период в среднем 104 дня; устойчивый к заразихе расы А; в условиях сильно зараженной почвы, особо вирулентной заразихой, Армавирского опорного пункта Всесоюзного института масличных культур поражается ею на 74%; устойчивый к подсолнечной моли (панцырных семянок 95%); лузжистость в среднем 40,4% (от 41,9 до 37,7); содержание масла на абсолютно-сухое ядро в среднем 53% (от 49,5 до 56,3).

Районы распространения. Советский и Армавирский районы Краснодарского края.

12. **Зеленка 76.** Семянки в массе серые, полосатые, более удлиненные и несколько крупнее, чем у сорта 169 Саратовской станции. Корзинки средней величины, плоские по форме. Стебель средневысокий, высота его 120—150 см, прямостоячий, неветвящийся. В лесостепной зоне, в особенности в благоприятные для развития растений годы, пониклость стебля значительная.

Выведен Харьковской селекционной станцией методом многократного индивидуального отбора из местных образцов Зеленки в 1912 г.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднеспелый, его вегетационный период в среднем 102 дня, с колебаниями от 95 до 115 дней; является устойчивым к заразихе расы А, но поражается расой Б; устойчивый к подсолнечной моли (панцырность семянок 95—98%); лузжистость, сравнительно, высокая (42%), с колебаниями от 43 до 40%; содержание масла на абсолютно-сухое ядро в среднем 55% (от 53 до 57,5%).

Районы распространения. Имеет незначительное распространение в слабо зараженных заразихой районах Николаевской и Одесской обл. УССР.

---

[1] Характеристика приводится по данным испытания в Краснодаре и на Армавирском опорном пункте ВНИИМК.

[2] Характеристика по данным испытания на Армавирском опорном пункте за 1932—1937 гг.

13. **Харьковский 22-82.** Семянки темносерые; преимущественно с белой каймой по ребру, без полосок. По морфологическим признакам этот сорт сходен с Зеленкой 76. Корзинка средней величины. Стебель средневысокий (125—160 см), неветвящийся.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднеспелый, его вегетационный период 100—120 дней; устойчивый к заразихе расы А, но поражается расой Б; устойчивый к подсолнечной моли (панцырных семянок 95—98%). Содержание масла на абсолютно-сухое ядро в среднем 55%; лузжистость в среднем 43%.

Выведен Харьковской селекционной станцией методом непрерывного семейственного отбора из местного материала в 1926 г.

Районы распространения. Слабо зараженные заразихой расы Б районы Одесской, Киевской, Винницкой, Черниговской и Николаевской обл. УССР.

14. **Харьковский 772/II.** Семянки серые полосатые и серые бесполосые; отщепляется незначительный процент белых панцырных семянок; удлиненные, масличного типа. Корзинки средней величины. Стебель прямостоячий, неветвящийся, высота 160—190 см.[1]

Выведен Харьковской селекционной станцией из местного образца, путем применения кратковременного самоопыления и последующего скрещивания при свободном цветении, в 1934 г.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднеспелый, длина вегетационного периода 106 дней, цветение несколько растянуто, но созревание довольно дружное; устойчивый к заразихе расы А, но около 30% растений поражается расой Б; таким образом, является в значительной степени устойчивым к комплексу рас заразихи; устойчивый к подсолнечной моли (панцырных семянок 98%). Лузжистость — 42—44%; содержание масла на абсолютно-сухое ядро около 55%.

Районы распространения. Харьковская обл.

15. **Фуксинка 10.** Семянки в массе черно-фиолетовые, окрашивающие воду в фиолетовый цвет, средней величины, несколько удлиненные по форме. Корзинки средней величины, в массе плоской формы. Стебель средневысокий (140—170 см), прямостоячий, неветвящийся, в некоторые годы со значительной пониклостью. Всходы имеют красноватый оттенок от присутствия антоциана; подсемядольное колено окрашено в красновато-фиолетовый цвет. Листья оливково-зеленые с нервацией, окрашенной в фиолетовый цвет. Срединные цветки соцветия (трубчатые) темнопурпуровые, чем обусловливается темная окраска дисков во время цветения. Листочки обертки имеют также фиолетовую окраску по краям. Язычковые цветки (краевые) обычно оранжево-желтые.

Выведен Воронежской опытной станцией массовым отбором с последующим многократным индивидуальным отбором из местных фуксинок в 1926 г.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднеспелый, его вегетационный период в среднем 115 дней, с колебаниями от 110 до 118 дней; устойчивый к заразихе расы А, но поражается расой Б; устойчивый к подсолнечной моли (панцырность в среднем 92%). Содержание масла на абсолютно-сухое ядро в среднем 56%, с колебаниями от 53 до 58%; лузжистость средняя (41%), с колебаниями от 39 до 43%.

Районы распространения. Тамбовская обл.

16. **Фуксинка 3.** По морфологическим признакам этот сорт близок к сорту Фуксинка 10.

---

[1] По данным Харьковской станции за 1935—1936 гг.

Выведен Воронежской опытной станцией методом массового отбора из местных фуксинок в 1926 г.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднеспелый, созревает позднее Фуксинки 10 в среднем на 2 дня, устойчивый к заразихе расы А,

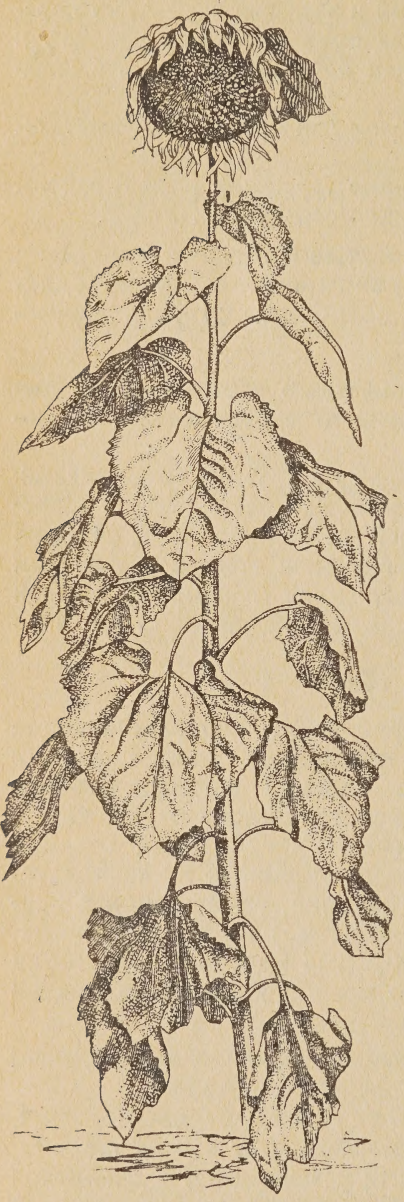


Рис. 181. Грызовой среднерусский. (Ориг.)

Рис. 182. Кормовой подсолнечник. (Ориг.)

но поражается расой Б; устойчивый к подсолнечной моли (панцырных семянок в среднем около $92^0/_0$); содержание масла на абсолютно-сухое ядро в среднем $56^0/_0$, лузжистость в среднем $42^0/_0$.

Районы распространения. Благополучные по заразихе районы южной лесостепи и восточной части засушливой степи Воронежской обл.

17. **Чернянка 35.** Семянки угольно-черного цвета, воду не окрашивают. По вегетативным органам близок к фуксинкам, но отличается отсутствием фиолетовой окраски. Стебель средневысокий, в среднем около 150 см.

Выведен Воронежской опытной станцией методом массового отбора из местных образцов в 1931 г.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднеспелый, его вегетационный период короче, чем Фуксинки 10 на 1—4 дня; лузжистость, в среднем, около 40%. В остальном этот сорт близок к фуксинкам.

Районы распространения. Тамбовская и Воронежская обл.

18. **Ждановский 6432.** Семянки темносерые, полосатые, но встречаются более светлой и темной окраски; округло-удлиненной формы, сравнительно крупные для масличного сорта. Корзинка средней величины, слабо выпуклой формы. Стебель средней высоты, в среднем 132 см, прямостоячий, неветвящийся.

Выведен Донской опытной станцией масличных культур методом многократного индивидуального отбора из местного подсолнечника Сталинской обл. УССР в 1932 г.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт средне-ранний, его вегетационный период в условиях Донской станции, в среднем за 5 лет, около 100 дней (колеблется от 99 до 111 дней). Характеризуется выносливостью к комплексу рас заразихи и является устойчивым к подсолнечной моли (панцырность семянок 94%). Содержание масла на абсолютно-сухое ядро, в среднем за 5 лет, 55,3% (от 50,6 до 57,1%); лузжистость в среднем 41,73 (от 39,9 до 42,95%).

Районы распространения. Ростовская обл., а также Харьковская, Днепропетровская и Николаевская обл. УССР.

Рис. 183. Кормовой сорт Л. Бербенка (Калифорния). (Ориг.)

19. **Ждановский 8281.** Семянки в массе темносерые, полосатые, встречаются более светлой и темной окраски, довольно крупные для масличного подсолнечника, округло-удлиненные по форме. Корзинки средней величины, округлой формы, от 0,01 до 0,2% растений с бесплодными корзинками. Стебель средней высоты — 130 см, с колебаниями от 107 до 185 см, неветвящийся, прямостоячий.

Выведен Донской опытной станцией масличных культур методом многократного индивидуального отбора из местных образцов Сталинской обл. УССР в 1932 г.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднеспелый, вегетационный период в среднем 107 дней, с колебаниями от 98 до 120 дней; поражается заразихой расы Б значительно слабее, чем другие стандартные сорта (Саратовский 169, Круглик А-41 и др.), и обнаруживает в отношении этой расы выносливость (количество растений с заразихой на поверхности земли варьирует); устойчивый к заразихе расы А и к подсолнечной моли (панцырных семянок 97,5%). Содержание масла на абсолютно-сухое ядро в среднем 56,4%, с колебаниями от 53,9 до 58,1%; лузжистость сравнительно высокая, в среднем 44,17%, с колебаниями от 41,4 до 45,1%, лузга грубая.

Районы распространения. Ростовская обл., Краснодарский и Орджоникидзевский края, Адыгейская и Черкесская автономные обл., Полтавская, Сталинская, Николаевская и Одесская обл. УССР и Молдавская ССР.

Рис. 184. Армянский подсолнечник. (Ориг.)

20. **Ждановский 8885.** Семянки темносерые, полосатые, отщепляются более светлые и темные, средние, почти крупные для масличного сорта, округло-удлиненной формы. Корзинки средней величины. Язычковые цветки обычной для всех сортов темно-оранжевой окраски, но встречаются единичные растения с бледножелтыми цветками. Стебель средневысокий, в среднем 134,7 см высоты (от 116 до 182 см), прямостоячий; преимущественно неветвящийся.

Выведен Донской опытной станцией масличных культур методом многократного индивидуального отбора из местных образцов Сталинской обл. УССР в 1932 г. Сорт размножается в Ростовской обл.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднеспелый, длина вегетационного периода в среднем 107 дней (близок к сорту 8281); является устойчивым к заразихе расы А и выносливым к комплексу рас, именуемому Б, но количество растений с заразихой на поверхности земли варьирует; устойчивый к подсолнечной моли (панцырных семянок до 96%); содержание масла на абсолютно-сухое ядро, в среднем за 5 лет в условиях Донской опытной станции масличных культур, 55,94% (от 52,3 до 58,2%); лузжистость в среднем 44,48% (от 41,1 до 46,2%).

21. **Ждановский 8884.** Семянки в массе темносерые, полосатые, но встречаются и черной окраски, средней крупности для масличного сорта. Корзинки средней величины. Стебель довольно высокий, в среднем 129 см (от 107 до 176 см), прямостоячий, неветвящийся.

Выведен Донской опытной станцией масличных культур методом многократного индивидуального отбора из местных образцов Сталинской обл. УССР в 1932 г. Сорт размножается в Ростовской обл.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднеспелый, его вегетационный период в условиях Донской опытной станции масличных культур, в среднем за 5 лет, 104 дня (от 95 до 118 дней); устойчивый к заразихе расы А и выносливый к комплексу рас заразихи, именуемому Б, но количество растений с заразихой на поверхности земли варьирует; устойчивый также к подсолнечной моли (панцырность семянок до 97,5%). Содержание масла на абсолютно-сухое ядро, в среднем за 5 лет в условиях Донской опытной станции, 56,0%, с колебаниями по годам от 52,42 до 57,87%. Лузжистость в среднем 43,7% (от 40,8 до 46,1%).

Рис. 185. Декоративный подсолнечник, сильно ветвящийся. (Ориг.)

22. **Ждановский 6397.** Семянки серые, полосатые, довольно крупные для масличного сорта. Выровненность по семянкам средняя. Корзинки средней величины. Стебель сравнительно высокий, в среднем за 5 лет, 125,8 см, по годам колеблется от 110 до 171 см; прямостоячий, преимущественно неветвящийся (ветвящихся растений до 4%).

Выведен Донской опытной станцией масличных культур методом многократного индивидуального отбора из местного подсолнечника Сталинской обл. УССР в 1932 г.

Сорт размножается в Ростовской обл.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднескороспелый, вегетационный период в условиях Донской опытной станции, в среднем за 5 лет, 101 день, с колебаниями по годам от 94 до 113 дней.

Сорт является устойчивым к заразихе расы А и выносливым к заразихе расы Б, но количество растений с заразихой на поверхности земли варьирует; устойчивый

к подсолнечной моли (панцырность 90%). Содержание масла на абсолютно-сухое ядро, в среднем за 5 лет, 55% (от 49,38 до 57,32%); лузжистость, в среднем, 44,26% (от 41,86 до 45,43%).

23. **Фуксинка 62.** Семянки черно-фиолетовой окраски, средней для масличного подсолнечника величины. Корзинки среднего размера. Стебель довольно высокий, в среднем 160 см, с колебаниями по годам от 136 до 198, прямостоячий, неветвящийся.

Выведен Вейделевским опытным полем Воронежской областной опытной станции методом многократного индивидуального отбора из местных фуксинок в 1931 г.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднеспелый, в условиях Воронежской опытной станции вегетационный период, в среднем за 4 года, равен 115 дням (от 106 до 119 дней); является выносливым к заразихе расы Б (по этому признаку недостаточно выровнен) и устойчивым к расе А, а также к подсолнечной моли. Содержание масла на абсолютно-сухое ядро, в среднем за 4 года на Воронежской станции, 58,9% (от 57,8 до 59,9%), а в семянках 32,4% (от 30,4 до 33,6%). Лузжистость в среднем 41,7% (от 40,2 до 43,7%).

Районы распространения. Районы распространения заразихи в Воронежской и Курской обл.

24. **Зеленка 61.** Семянки темносерые, с белой каймой по ребру, около 30% семянок имеет также белые полоски и небольшой процент бесполосых, удлиненные по форме. Корзинки среднего размера. Стебель средневысокий, в среднем 147 см.

Выведен Вейделевским опытным полем Воронежской областной опытной станции методом многократного индивидуального отбора из местных зеленок в 1931 г.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднеспелый; в условиях Воронежской опытной станции вегетационный период, в среднем за 3 года, равен 114 дням (от 103 до 119). Является выносливым к заразихе расы Б, но недостаточно выровнен по этому признаку, и устойчивым к расе А, а также к подсолнечной моли. Содержание масла на абсолютно-сухое ядро, в среднем за 4 года на Воронежской станции, 59,1% (от 58,5 до 59,8%), а на абсолютно-сухие семянки 33,15% (от 32,2 до 34,1%). Лузжистость в среднем 38,3% (от 30,2 до 42,0).

Районы распространения. Юго-западные районы Воронежской обл., где имеет распространение заразиха.

Кормовые сорта

25. **Круглик 631.** Семянки темносерые, почти черные, с белой каймой по ребру (окраска семянок в зависимости от зрелости варьирует от шоколадного до черного); степень полосатости слабая, полосатых семянок немного более половины, остальные бесполосые, округло-удлиненной формы. Корзинки среднего размера. Стебель довольно высокий, в среднем около 185 см, с колебаниями от 165 до 215 см; преимущественно однокорзиночный; ветвящихся растений в среднем 6% (от 2 до 10%).

Выведен селекционной станцией „Круглик" методом многократного индивидуального отбора из местных образцов в 1926 г.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднепоздний, его вегетационный период 111 дней, с колебаниями от 106 до 123 дней; цветет и созревает довольно дружно; устойчивый к заразихе расы А, но поражается расой Б; устойчивый к подсолнечной моли (панцырных семянок в среднем около 93%); содержание масла на абсолютно-сухое ядро 52%, с колебаниями от 49 до 54%. Лузжистость в среднем 42%, с колебаниями от 41,5 до 43%.

Высокорослость и пониклость стебля затрудняют уборку комбайном. Сравнительно хорошая облиственность этого сорта обусловливает пригодность его для возделывания на силос.

Районы распространения. В южной зоне достаточного увлажнения Краснодарского края (в районах отсутствия заразихи) как семенная культура подсолнечника на силос.

26. **Гигант 549.** Семянки черно-фиолетовые, слабо укороченной формы, среднемелкие. Корзинки среднекрупные, правильной формы, наклон

Рис. 186. Декоративный подсолнечник, средне ветвящийся. (Ориг.)

Рис. 187. Масличный сорт Ждановский 8281. (Ориг.)

средне-сильный. Стебель высокий, в среднем около 3 м (220—360 см), преимущественно неветвящийся (ветвящихся растений до 8%).

Сорт выведен Всесоюзным институтом растениеводства из местного материала Краснодарского края методом семейственного отбора в 1932 г. Сорт размножается в Краснодарском крае.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт позднеспелый, вегетационный период (от всходов до созревания семянок) в среднем 135—140 дней;

неустойчивый к заразихе (обеих рас). Семена беспанцырные. Ржавчиной поражается в средней степени.

Районирован для северной нечерноземной полосы СССР как кормовой.

27. **Кормовый из Миссури.** Семянки белые с широкими серыми полосками и светлосерые с белыми полосками и каймой по ребру, слабо удлиненной формы, средние для масличного подсолнечника по величине. Корзинки среднекрупные, правильной формы, наклон средне-сильный. Стебель высокий, в среднем 220—300 см, преимущественно неветвящийся, число междоузлий 30—60.

Сорт выведен из южнорусских образцов опытной станции штата Миссури (США). Получен в СССР в 1932 г.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт позднеспелый, вегетационный период в среднем 135—145 дней. Сорт является неустойчивым к заразихе и к подсолнечной моли (семянки беспанцырные); ржавчиной поражается в средней и в сильной степени (в зависимости от района и условий года).

Этот сорт возделывается с кормовыми целями в США и с 1932 г. находится в государственном конкурсном сортоиспытании СССР. Распространяется как кормовой в северной нечерноземной полосе СССР.

28. **Мамонт русский.** Семянки серые с белой каймой и полосками и белые с серыми полосками, удлиненной формы, среднекрупные для масличного подсолнечника по величине. Корзинки среднекрупные, правильной формы, наклон средне-сильный. Стебель высокий, в среднем 200—300 см, преимущественно неветвящийся.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт позднеспелый; вегетационный период в среднем (от всходов до созревания) 130—150 дней; неустойчивый к заразихе и к подсолнечной моли (семянки беспанцырные); в благоприятные годы для развития ржавчины поражается ржавчиной в сильной степени.

Возделывается как кормовой в США, Канаде и в Западной Европе. С 1932 г. он находится в государственном конкурсном сортоиспытании и районирован для северной нечерноземной полосы СССР как кормовой.

Сорт выведен из южнорусских образцов в США.

2. Helianthus ruderalis Wenzl. sp. nov. — Подсолнечник дикорастущий

Растение однолетнее. Соцветие — многоцветковая корзинка с преимущественно выпуклым диском. Корзинка окружена оберткой, состоящей из нескольких рядов листочков широко-яйцевидной или слегка удлиненной формы, густо покрытых щетинистыми волосками. На общем цветоложе расположены многочисленные цветки с пленчатыми прицветничками. Каждый цветок имеет 1 прицветник, оканчивающийся к моменту созревания жестким зубцом.

Корзинки от 2 до 4 см в диаметре, и главная не отличается по величине от боковых; гетерогамные цветки двоякого рода: краевые язычковые, обычно оранжево-желтые, бесполые; срединные цветки трубчатой формы, актиноморфные, обоеполые. Венчик 5-зубчатый. Лопасти трубчатых цветков обычно красно-пурпуровые, покрыты нежным опушением. Трубчатая часть срединных цветков (горлышко) желтая, голая или почти голая, основание покрыто волосками. Тычинок 5, они прикрепляются к внутренней части венчика трубчатого цветка, нити их свободны. Пестик состоит из столбика с 2-лопастным рыльцем. Завязь нижняя, 1-гнездная. Плод — семянка, имеющая кожистый околоплодник. Семя состоит из зародыша с семядолями и корешка. Семянки от 3 до 5 мм в длину, преимущественно серые и бурые с более

темными вкраплениями и едва полосатые, черно-угольные, реже белые, при созревании осыпаются.

Листья на главном стебле крупные, обычно овально-сердцевидной формы, с заостренным концом 3-перые, с зазубренными, реже городчатыми краями, у основания сильно оттянутые к черешку. На ветвях листья мелкие, яйцевидно-заостренной формы с почти прямым основанием. Черешки длинные, почти равные длине листовых пластинок, реже длиннее, нижние 2—3 пары супротивные, последующие очередные. Листовые пластинки грубо-щетинистые, покрыты щетинистыми волосками снизу, зеленые или оливково-зеленые с фиолетовыми нервами. Стебель от 1 до 3 м высоты, сильно ветвящийся, до третьего и четвертого порядков. Ветви развиваются из каждого междоузлия. Междоузлия у основания главного стебля сильно сближены. В ранней стадии развития образуется розетка. Ветвление развивается от основания растения; нижние ветви отходят почти под прямым углом. Стебель покрыт грубощетинистыми волосками, зеленый, часто пятнистый от антоциана. Корень мощный, веретеновидный.

Рис. 188. Дикорастущий подсолнечник из Калифорнии (США). (Ориг.)

Рис. 189. Дикорастущий подсолнечник из Техаса (США). (Ориг.)

Геогр. распр. Северная Америка — США.

Ареал *Helianthus ruderalis* сосредоточен в США, где отдельные представители этого вида встречаются повсеместно почти во всех штатах, кроме восточной части, а также исключая горные хребты. Этот вид является приспособленным к засушливым районам, встречаясь часто в долинах и прериях. Южная граница его ареала прилегает к северным районам Мексики, а северная — доходит до южных районов Канады.

Helianthus ruderalis резко отличается от *H. cultus* по таким признакам, как ветвистость, размер корзинок и семянок, осыпаемость, ритм развития, а также по отношению к засухе и некоторым болезням.

По характеру ветвления различаются 2 группы: первая с ясно выраженным главным стеблем, с отлого расположенными нижними ветвями, с уменьшающимся углом ветвления к верхушке, причем ветви по длине короче главного стебля. Вторая группа имеет массу боковых, вертикально расположенных ветвей, скрывающих главный стебель, вследствие чего растение имеет форму куста.

По характеру ветвления, признакам листа, вегетационному периоду, отношению к ржавчине и прочим признакам *H. ruderalis* разделяется на несколько типов.

1. Тип обыкновенный калифорнийский. Скороспелые и среднеспелые растения, от 150 до 250 см высоты, сильно ветвящиеся. Нижние ветви длиннее верхних; растение ко времени цветения приобретает форму конуса. Среди калифорнийских форм встречаются растения с очень рыхлым строением куста, с широкими междоузлиями, а также сильно ветвящиеся, со сближенными междоузлиями и длинными ветвями, образующими сильно облиственный куст со скрытым центральным стеблем. Стебель зеленый или в разной степени антоцианированный, опушение стеблей и листьев жесткое, грубое.

Семянки преимущественно светлосерые, пятнистые, слегка полосатые или бурые пятнистые, реже с ясно выраженной полосатостью, слабо удлиненной формы.

Калифорнийский дикорастущий подсолнечник является устойчивым к подсолнечной моли, заразихе расы А, но поражается в средней степени ржавчиной и большинством форм заразихи расы Б.

2. Тип штата Техас. Отличительной чертой дикорастущих форм Техаса является сильно антоцианированные стебли, черешки и нервы листьев, следствием чего является темнооливково-зеленая окраска листьев.

Растения стройные, мощные, ясно выраженной конусообразной формы к моменту цветения. Развитие ветвей идет снизу, вследствие чего нижние ветки длинные, а к верхушке укорачиваются. Хорошо развиваются и плодоносят ветви первого порядка, ветви второго и дальнейших порядков часто остаются недоразвитыми. Главный стебель ясно выражен, верхняя его часть у большинства форм змеевидно изогнута. Опушение стебля и листьев жесткое, грубое.

Некоторые формы этого типа являются устойчивыми к подсолнечной моли, ржавчине, вертицеллезу, склеротинии и в высокой степени устойчивы к засухе. Экотип штата Техас представляет безусловный интерес для селекции по признакам устойчивости к болезням, в особенности к ржавчине, поскольку среди *Helianthus cultus* устойчивых форм к ржавчине нет. Кроме того, он представляет собой большую ценность для селекции по выносливости к засухе. При сильной почвенной засухе и низкой относительной влажности воздуха, когда большинство сортов культурного подсолнечника теряет листья и получаются щуплые семена, техасский дикарь стоит совершенно зеленым и нормально плодоносит.

ГЛАВНЕЙШАЯ ЛИТЕРАТУРА

Ананьева. Селекция подсолнечника на генетической основе. Сел. и сем-во, 1936, № 2.

Аншилогов М. Географическое распространение основных типов подсолнечника на Украине. Масл.-жир. дело, 1929, № 10.

Арнольдова О. Н. К биологии цветения подсолнечника в связи с техникой его скрещивания. Журн. оп. агрон. юго-вост., 1926, т. 3, вып. 1.

Баранский Д. Определение панцырности подсолнечника хромово-серной смесью. Масл.-жир. дело, 1929, № 10.

Батыренко В. Г. и Войтчишин Н. В. Сорта подсолнечника. Харьков, 1929.

Башкирова К. Болезни и вредители подсолнечника в Алтайском крае. Масл.-жир. дело, 1930, № 1.

Беляев В. М. Итоги опыта посевов подсолнечника под зиму в Сев.-Кавказском крае в 1931—1932 гг. Сборн. ВНИИМК „Масл. культ.“, Краснодар, 1932, № 2—3.

Боровский В. Л. Возделывание подсолнечника в Казахстане. Казахск. краев. изд-во, Алма-Ата.

Брояковский С. Є. Значение подсолнечника для пчеловодства. Оп. пасека, 1928, № 2, 79.

Васильев И. М. О критических периодах в развитии растений и сроках полива их при культуре с орошением. Соц. зерн. хоз-во, Саратов, 1933, № 1—2.

Венцлавович Ф. С. Об экологических типах подсолнечника и их значении для культуры на силос. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1932, сер. IX, № 2.

Венцлавович Ф. С. Подсолнечник (*Helianthus annuus* L.). Мировые раст. ресурсы, как исходный материал для селекции. Масл. культ., 1935.

Витынь Я. Химические исследования по культуре подсолнечника, продуктов маслобойного и поташного производства. Тр. Изв. Совета обслед. и изуч. Кубанск. края, 1918, т. III., вып. 1, 20.

Войтчишин М. В. Соняшник и его культура та сорти. Харьков, 1932.

Вочау Н. Условия урожайности подсолнечника. Соц. зерн. хоз-во, Саратов, 1931, № 1.

Гаммерман А. Ф. К вопросу использования жирномасличных растений. Сов. ботаника, Ленинград, 1933, № 3—4, 70—74.

Грацианов П. Возделывание подсолнечника в условиях юго-восточного Поволжья. Госиздат, Москва, 1922.

Грименко А. П. К методике определения панцырности подсолнечника. Тр. по семен. и сорт. контролю, Краснодар, 1933, вып. 1, 97—100.

Давид Р. Э. Современный ареал распространения подсолнечника в Нижн. Поволжье и возможности его расширения на юг и восток в пределах края. Журн. оп. агрон. юго-вост., 1929, т. VII.

Дворниченко М. Подсолнечник, как пожнивное растение. Туркестанск. сел. хоз., 1917, № 2, 127—133.

Дынников С. Культура подсолнуха и маслобойное производство на Сев. Кавказе. „Кавк. С. Х.“, №№ 225, 227, 229, 232, 235.

Ермолаев Н. Н. К вопросу об определении жира в семенах подсолнечника. Изв. Сарат. обл. с.-х. оп. ст., 1919, т. II.

Жданов Л. А., Успенский В. В., Барцинский Р. М. Заразиха на подсолнечнике и меры борьбы с ней. Азово-Черном. изд-во. Ростов н/Дону, 1934.

Жданов Л. А. Результаты работ по селекции подсолнечника на устойчивость к злой заразихе. Бюлл. Дон. сел. ст., 1930.

Жданов Л. А. Сортоиспытание подсолнечника. Масл.-жир. дело, 1929, № 8.

Жданов Л. А. Масличные культуры на Сев. Кавказе. Ростов н/Дону, 1928.

Жданов Л. Иммунитет подсолнечника к донской заразихе. Масл.-жир. дело, 1929, № 5.

Жданов Л. А. Об иммунитете подсолнечника к заразихе. Масл.-жир. дело, 1928, № 8.

Жданов Л. А. Влияние различных солей и удобрений на иммунитет подсолнечника к донской заразихе. Масл.-жир. дело, 1928, № 5.

Жданов Л. А. Подсолнечник и заразиха. Тр. сес. ВАСХНИЛ 15—20 февр. 1933 г., Воронеж, 1933/34, 419—425.

Жданов Л. А. Заразиха и состояние подсолнечника в сев. окр. Сев.-Кавказского края. Масл.-жир. дело, 1930, № 3.

Иванов Н. Н., Лаврова М. Н. и Гапочко М. П. О химическом составе семян масличных растений географического посева. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1930—1931, т. XXV, вып. 1.

Иванов С. Л. и Бердичевский Е. И. Влияние различной влажности на хранение масл. семян и состав масла. Бот. журн. СССР, 1933, т. 18, № 5.

Иванов С. Л. Факторы маслообразовательного процесса в растительном мире. Тр. Всес. съезда по ген., сел., семенов. и плем. животноводства, 1929, т. III.

Иванов С. Задачи в области исследования жиров. Масл.-жир. дело, 1929, № 3.

Иванов С. К познанию растительных жиров Союза ССР. Масл.-жир. дело, 1929, № 9.

Иванов С. и Алисова З. К познанию растительных масел Союза ССР. Масл.-жир. дело, 1929, № 10.

Иванов. Учение о растительных маслах. Москва, 1924.

Иванов Н. Н. Об изменчивости и стабильности хим. состава культурных растений. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., Ленинград, 1929, т. XX.

Иванов Н. Н. Изменчивость в химическом составе семян масличных растений в зависимости от географических факторов. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., Ленинград, 1926, т. XVI, вып. 3.

Карзин И. Новый сорт „панцырный“ подсолнечник, не повреждаемый подсолнечным червем. СПб., 1910.

Карзин И. Новый сорт „панцырный“ подсолнечник; к борьбе с подсолнечным червем — гусеницей подсолнечн. мятлицы *Homcosomma nebulella*, „Хозяин“, 1902 г. Реферат Тр. Бюро по прикл. бот. 1913, VI, № 2, 149.

Карзин И. Культура подсолнечника в Поволжье и ржавчина. Сел. хоз., 1896, №№ 7, 8.

Коломиец И. А. Распространение периодов полива и засухи по стадиям развития растений, как метод управления уро-

жаем. Докл. Акад. наук, 1934, т. IV, № 5—6.

Кривицкий А. Приемы культуры подсолнечника в Бийском округе. Масл.-жир. дело, 1929, № 7.

Кузнецова Е. С. Географическая изменчивость вегетационного периода культурных растений. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1929, т. XXI, вып. 1.

Куликов Г. И. Посев подсолнечника под зиму в Средне-волжском крае (из опыта посевов в колхозах). Сборн. ВНИИМК „Масл. культ.“, Краснодар, 1932, № 2—3.

Купцов А. И. Основы полевой культуры масличных растений. Сельхозгиз, 1933.

Ланкин А. К культуре подсолнечника в Амурской губ. Изв. Амурск. обл. с.-х. оп. ст., Благовещенск, 1924, вып. 8, 103—107.

Летьен. Селекция подсолнечника на выносливость к заразихе. Масл.-жир. дело, 1936, № 5, 256—259.

Лутиков И. Е. и Жилин И. В. Масличные культуры. Сельхозгиз, 1934.

Минкевич И. А. Сорта подсолнечника и их районы распространения в СССР. Основн. результат сортоиспыт. за 1932—1935 г., Ленинград, 1936.

Морозов В. К. Зависимость урожайности и масличности подсолнечника от погодных условий. Соц. зерн. хоз-во, Саратов, 1933, №№ 5—6.

Морозов В. К. Селекция подсолнечника на высокомасличность и низколузжистость. Сел. и сем-во, 1937, № 10.

Никитинский Я. Подсолнечномасляное производство в Воронежской губ. (новости с.-х. техники). Торг.-пром. газ., № 92; Технолог, 1902, № 6.

Отрыганьев А. В. Влияние разной степени влажности почвы и удобрений на урожай подсолнечника и содержание в нем жира. Пути сел. хоз-ва, 1928, № 10, 73—81.

Осипова Е. Н. Подсолнечник на силос. Сборн. „Растениевод. Лен. обл.“, 1934.

Плачек Е. М. Формообразовательные процессы у подсолнечника под влиянием гибридизации и инцухта. Тр. Всес. съезда по ген., сел. и сем-ву в Ленинграде 10—16 янв. 1929 г. Ленинград, 1930, т. II, 395—396.

Плачек Е. М. Значение инцухта, как метода селекции подсолнечника. Сел. и сем-во, 1936, № 1.

Плачек Е. М. Селекция подсолнечника. Сел. и сем-во, 1936, № 8.

Плачек Е. М. Материалы к классификации масл. подсолнечника. Тр. III Съезда по сел. и сем-ву в Саратове. Саратов, 1920, вып. 1, 90—95.

Плачек Е. М. К вопросу о классификации подсолнечника. Дневник Ленингр. съезда бот., 1928, 90—91.

Плачек Е. М. Сорта подсолнечника и их районирование. Тр. по сел. Сарат. сел.-ген. ст., Саратов, 1934, т. II, 3—73.

Плачек Е. М. Сортовое районирование подсолнечника и выбор районов для семеноводства. Семеноводство, Москва, 1932, № 2, 40—42.

Плачек Е. М. Районы распространения селекционных сортов масличного подсолнечника по данным Госсортосети за 1927—1929 гг. Масл.-жир. дело, 1931, 2—3.

Плачек Е. М. Узкородственное разведение (inbreeding) в применении к селекции подсолнечника. Журн. оп. агрон. юго-вост., 1927, IV, вып. 1, 120—149.

Плачек Е. М. Подсолнечник в СССР. Семеноводство, Москва, 1931, № 13/14, 39—44.

Плачек Е. М. Проблема селекции подсолнечника. Тр. Всес. съезда по ген., сел. и сем-ву в Ленинграде 10—16 янв. 1929 г. Ленинград, 1930, т. IV, 283—288.

Плачек Е. М. К вопросу об иммунитете подсолнечника. Масл.-жир. дело, 1928, № 3.

Плачек Е. М. Подсолнечник, культура и селекция его по данным опытных учреждений юго-востока. Изд-во „Нов. деревня“, 1922.

Плачек Е. М. Иммунитет подсолнечника к поражению заразихой (*Orobanche cumana*). Изв. Сарат. обл. с.-х. оп. ст., Саратов, 1921, т. III, вып. 1—2, 65—83.

Плачек Е. М. Селекция подсолнечника (*H. annuus*) на заразихо- и молеустойчивость. Тр. III Всерос. съезда по сел. и семву, 1920, вып. I, 10—11.

Поляков. Из практики разведения подсолнечника в Донском округе. Журн. оп. агрон., 1909, № 2; Росс. о-во Сад., 1909, № 7.

Прозина М. К. Сравнительно-кариологическое исследование подсолнечника. I. Соматическое деление у *Helianthus annuus* L. Журн. Русск. бот. о-ва, 1924—1925, № 9, 63—68.

Пустовойт В. Результаты работ ВНИИМК по селекции подсолнечника. Сел. и сем-во, 1937, № 1.

Пустовойт В. Краткий обзор работ с масличным подсолнечником за период 1912—1925 гг. Тр. Куб.-Черн. н.-и. ин-та и сел. ст. „Круглик“. Куб. с.-х. ин-та, Краснодар, 1926, вып. 38, 16.

Пустовойт В. С. Масличный подсолнечник. Тр. сел. ст. „Круглик“, Краснодар, 1928.

Пушкарев Н. И. Подсолнух на Сев. Кавказе и опыты по его культуре. Изв. по оп. делу Сев. Кавказа, 1926, № 9, 632—649.

Пушкарев Н. И. Опыт посева на зиму яровых полевых растений. Бюлл. Рост.-Нахичев. с.-х. оп. ст., Ростов н/Дону, 1923, № 160, 3—26.

Пушкарев Н. И. Второй год опытов с корнями полевых растений (подсолнечник). Бюлл. Рост. с.-х. оп. ст., Ростов н/Дону, 1926, № 216.

Пыжов А. М. и Березниковская Л. Н. Новый метод определения иммунитета и выносливости подсолнечника к злой заразихе. Новое в сел. хоз-ве, 1937, вып. 19.

Рихтер А. А. К физиологии заразихи, поражающей подсолнечник. Учен. зап. Сарат. гос. ун-та, Саратов, 1924, вып. II.

Рихтер А. К вопросу о заразихе на подсолнечнике. Масл.-жир. дело, 1928, № 1.

Ростовцев Н. Ближайшие задачи в культуре главнейших масличных растений в России. Сел. и лес. хоз-во, 1929, № 3—4, 86.

Розов С. А. Роль пчел в перекрестном опылении цветов подсолнечника. Докл. Акад. наук СССР, Ленинград, 1933.

Рушковский С. Методика жировых определений при селекции подсолнечника. Тр. Куб.-Черном. н.-и. ин-та, Краснодар, 1927, вып. 48, 30.

Рушковский С. Изменение химического состава семян при различном времени посева подсолнечника. Масл.-жир. дело, 1930, № 9—10.

Сацыперов Ф. К вопросу о классификации сортов подсолнечника. Тр. Бюро по прикл. бот., 1913, т. VI, № 2, 95—110.

Сацыперов Ф. Устойчивость панцырных сортов подсолнечника против заразихи. Тр. Бюро по прикл. бот., 1913, т. VI, № 4, 251—261.

Сахаров Н. Подсолнечная моль, в связи с культурой панцырного подсолнечника. Изд-во „Нов. деревня“, Москва, 1925.

Сафонов П. О причинах упадка подсолнечной культуры и связанного с нею масличного производства. Сел. хозяин, 1900, № 13.

Садиков В. С. и др. О способах использования лузги подсолнечного семени. Тр. Центр. н.-и. биохим. ин-та и жир. и вкус. пром. НКСнаба СССР, 1933, т. 3, вып. 8 (25).

Селекция, агротехника и механизация масличных культур, под ред. Минкевич И. А. Крат. итоги раб. ВНИИМК с масл. раст. за 1932—1938 гг., Краснодар, 1939.

Серов И. Д. Дикорастущие масличные растения Заволжья. Нижн.-Волжск. краев. изд-во, Саратов, 1933.

Смирнов А. И. Полевые культуры черноземной и засушливой полосы. Сельхозгиз, 1935.

Смирнов, Пастухов, Никифоров. Агротехника подсолнечника. Сельхозгиз, Москва, 1933.

Смирнов С. Санитарное значение подсолнечника, в связи с вопросом о предупредительных мерах против малярии. Сарат. садовод, 1909, № 4.

Смирнов Н. Сорта подсолнечника в губ. Саратовской и Воронежской. Содержание масла в этих сортах. Землед. газ., № 52.

Толчинский З. Подсолнух на силос в Сев. Карелии. Карело-Мурманский край, 1933, № 3—4, 27—32.

Томилина А. Опыт разведения подсолнуха в паровом клину. Сел. хозяин, 1908, № 16.

Украинский В. Т. Подсолнечник в ЦЧО. Изд-во „Коммуна“, Воронеж, 1933.

Успенский Н. А. Как повысить урожаи подсолнечника. Листок Воронежск. обл. оп. ст., 1928, № 3.

Успенский Н. Сортоиспытание масличного подсолнечника в 1926 г. С.-х. лист. Воронежск. обл., 1927, № 4—5.

Успенский Н. Об отборе масличного подсолнечника на масличность. С.-х. лист. Воронежск. обл., 1927, № 4—5.

Фомин. Содержание жира в семенах масличных растений. Масл.-жир. дело, 1929, № 6.

Храмов Г. Культура подсолнуха, его уборка, враги и болезни. Сел. хозяин, № 22.

Целле М. А. Обследование болезней подсолнечника в Нижне-Волжском крае. Тр. Всес. ин-та зерн. хоз-ва, Саратов, 1932, т. 2.

Целле М. А. Применение серологического метода для оценки устойчивости сортов подсолнечника. Сел. и сем-во, 1938, № 12.

Целле М. А. Болезни подсолнечника. Ленинград, 1932.

Чириков Ф. В. и Филиппов А. Ф. Потребность подсолнечника в питательных веществах. Вестн. оп. дела ЦЧО, 1929.

Шрейнер Я. Ф. Важнейшие враги подсолнечника. СПб., 1908.

Шубин М. Опыты посева подсолнечника под снег в Зап. Сибири. Сборн. ВНИИМК „Масл. культ.“, Краснодар, 1932.

Шубин М. Масличный подсолнечник в совхозах и колхозах Урала. Уралогиз, Свердловск — Москва, 1933.

Щибря Н. А. Скрещивание топинамбура (*Helianthus tuberosus* L.) с подсолнечником (*Helianthus annuus* L.). Докл. Акад. наук СССР, 1936, т. II (XI), № 5 (91).

Щибря Н. А. Межвидовая гибридизация в роде *Helianthus* L. Изв. Акад. наук СССР, 1938.

Ягодкин И. Г. Применение метода инцухта и диаллельных скрещиваний на культуре подсолнечника. Сел. и сем-во, 1937, № 1.

Ягодкин И. Г. Культура подсолнечника. Всес. н.-и. ин-т масл. культ. Азово-Черномор. краев. из-во, 1934.

Ягодкин И. Сортоиспытание и сортоизучение масличного подсолнечника в 1929 г. Масл.-жир. дело, 1930, № 4—5.

Atkinson A. and J. B. Nelson. Growing sunflower in Montana. Agric. Exp. St. Boseman, Mont. 1919. Bull. № 131.

Cardon P. V. Sunflower studies. Journ. of the American Society of Agronomy 1922. vol. 14, № 3. Washington.

Cockerell T. D. A. Sunflower problems. Sciences, N. S. 1914, Vol. 40, № 1037.

Cockerell T. D. A. Hybrid Perennial Sunflower. Repr. fr. the Botanical Gazette 1910, Vol. LXVII, № 3.

Cockerell T. D. A. Sunflower Hybrid. The American Naturalist 1929. v. LXIII, № 688.

Cockerell D. A. Specific and varietal characters in annual sunflowers. Am. Nat. 1915, Vol. XLIX.

Cockerell T. Chimera in head of sunflower J. of. Heredity 16, 1925, № 1.

*

Cockerell. An Early Observation on the Red Sunflower. Repr. fr. Science. 1915, No. 5, Vol. XLI, № 1044.

Cockerell T. New forms of red sunflowers. Gard. Chron. 1918, v. 64.

Cockerell T. Variation with young plants of sunflowers (Helianthus annuus) J. of Heredity 1917, VIII.

Cockerell T. Somatic mutation in sunflowers. Jour. Heredity, 1917, № 8.

Gaines W. L. and Newens W. B- Sunflower as a sillage crop. Ilinois Agricultural Experim. St. Urbana. 1925, bull. No. 268.

Geisler Fl. Chromosome numbers in certain species of Helianthus. Butler Univ. Bot. Stud. 1931, No. 2.

Gilmou M. R. Uses of Plants by the Indians of Missouri River. Region Washington, 1919.

Hamilton R. Improving sunflowers by inbreeding. Sci. Agr., 1926, № 6.

Kaerger H. Landwirtschaft und Kolonisation im Spanischen America. Leipzig, 1909.

Löw Immanuel. Die flora der Juden. 1926. Wien und Lpz.

Martinez Maximino. Las plantas mas utilis que existen en la Republica Mexicana. 1928, Mexico.

Müller K. Futterungsversuch mit Helianthus und Topinambur an Schweinen. Landw-Ztg. 1920, XL, № 65—66.

Pickering Ch. Chronological History of Plants. 1879.

Saunders. Useful wild plants of the United States and Canada. New York, 1920.

Small J. The origin and Development of the Compositae, 1919.

Steffen M. Die Landwirtschaft bei den Altamerikanischen Kulturvölkern. Leipzig, 1883.

Timson S. D. Sunflower (Helianthus annuus). Rhodesia Agr. Journ. 1928, No. 25.

Vass A. F. Sunflowers, their culture and use. Wyoming Agric. Exp. St. Bull. 1921, 129: Exp. St. Rec. 1922, No. 2.

Wagner S. Ein Beitrag zur Züchtung des Topinambur und zur Kastration bei Helianthus. Zeitschrift für Züchtung, Reihe a. Pflanzenzüchtung, 1932, Band XVII, Heft 4.

Wagner S. Artkreuzungen in der Gattung Helianthus. Zeitschrift für induktive Abstammungs und Vererbungslehre. 1932, Bd. LXI, Heft I.

Watson E. E. Contribution to a monograf of the genus Helianthus. Papers of the Michigan Acad. of Science. Arts and Letters. 1928, v. IX.

А. И. КУПЦОВ

CARTHAMUS L. — КАРТАМУС

Травы, жесткие, войлочно-опушенные, реже голые. Корень мощный, стержневой. Стебли прямостоячие, ветвистые. Листья грубые, кожистые, цельные или нижние перисто-рассеченные, шиповато- или игловидно-зубчатые, реже цельнокрайные, нижние сближены в прикорневую розетку, иногда расставленные. Корзинки многоцветковые, более или менее крупные, конечные, одиночные, реже по нескольку на концах стебля и ветвей, окружены верхушечными листьями. Обертка из 1 или многих рядов чешуй, чешуи двоякие, наружные листообразные, вместе с верхушечными листьями образуют перед корзинкой рыхлую розетку, внутренние чешуи к их концу более или менее листовидно-расширены, по краю и на конце шиповато-зубчатые или шиповато-ресничатые, постепенно переходят в жесткие, овально-треугольные пластинки, цельнокрайные, реже гребенчато-ресничатые (*C. nitidus*), зеленые, с внутренней стороны бледные, черепичатые, над цветоложем образуют куполообразное покрывало. Цветоложе плотно-щетинистое. Цветки обоеполые, реже по краю корзинки только женские или абортивные, трубчатые; венчик 5-надрезной, желтый или оранжево-красный, реже синий или белый; столбик в трубке венчика, рыльце выдается из зева в момент распускания; тычинки плотно прижаты к столбику; зерна пыльцы крупные, эллипсоидальные, гладкие. Плод — семянка, обратно-яйцевидная, овально-четырехгранная или сжатая, голая. Хохолок развит или отсутствует, волоски щетиновидные или хохолок состоит из чешуек.

Linn. Spec. pl. ed. I (1753), 830. Benth. et Hook. Gen. pl. II (1874), 483. Engl. u. Prantl. Pflanzenfam. IV, 5 (1894), 332. Hegi Ill. Fl. VI, 2 (1928), 985.

Геогр. распр. Средиземноморье, от запада Северной Африки до Канарских о-вов и на юг до Абиссинии. Передняя и Средняя Азия до Северо-восточной Индии. Ксерофиты.

Естественный ареал рода *Carthamus* L. почти полностью лежит в границах Средиземноморской области в широком ее понимании, начиная с района современного Средиземноморья и продолжаясь далее в глубь Азии; он охватывает Южную Европу, Северную Африку, Малую Азию, Сирию с Палестиной, Месопотамию, Закавказье, Иран, Туркестан, Афганистан и часть Северной Индии. Лишь один вид — *C. lanatus* L. — в своем ареале заходит за границы Средиземноморской области (распространен в диком состоянии в горных районах Абиссинии).

Восточная часть естественного ареала рода *Carthamus* L. занята видом *C. oxyacantha* M. B., распространенным в пустынных местах Пенджаба (Северная Индия), Афганистана, Джунгарии, Туркестана, Ирана, Месопотамии, Курдистана и Закавказья. Начиная с Южного Ирана, охватывая Иран, Закавказье, Малую Азию, Месопотамию, Сирию, Палестину и Египет и юг Балканского п-ова, идет ареал полиморфного вида *C. glaucus* M. B. Центром видового разнообразия рода является район Сирии и Армении, где встречаются *C. glaucus* M. B., *C. flavescens* Willd.,

Рис. 190. Ареал естественного распространения рода *Carthamus* L.; установленные местонахождения диких видов: *1 — C. arberescens* L.; *2 — C. helenioides* L.; *3 — C. lanatus* L.; *4 — C. mareoticus* Del.; *5 — C. glaucus* M. B.; *6 — C. dentatus* Vahl.; *7 — C. leucocaulus* Sibth.; *8 — C. nitidus* Boiss.; *9 — C. flavescens* Willd. (Сирия, Армения); *10 — C. oxyacantha* M. B. (к востоку от Ирана); *11* — области основного формообразования культурного вида *C. tinctorius* L.; *12* — ареал рода *Carthamus*. (Ориг.)

C. dentatus Vahl., *C. nitidus* Boiss. и *V. lanatus* L. По мере движения к западу от этого района число встречающихся видов *Carthamus* постепенно падает. В западной части Малой Азии остаются лишь *C. glaucus*, *C. dentatus* и *C. lanatus;* на Балканском п-ове повсеместно встречаются *C. dentatus* и *C. lanatus*, а *C. glaucus* ограничен лишь районом южной части полуострова; на Апеннинском п-ове встречается только *C. lanatus*.

В области Средиземного моря мы сталкиваемся с видами *Carthamus*, являющимися эндемичными для узких районов, как *C. leucocaulus* Sibth., ареал которого охватывает южную Грецию и о-ва Архипелага; *C. mareoticus* Del., встречающийся на северном побережье Египта; *C. arborescens* L., распространенный в Испании и западной части северного побережья Африки, и *C. helenioides* Desf., обитающий в Алжире и сопредельных областях.

Распространением своего естественного ареала на север до Средней Европы и на юг до Абиссинии род *Carthamus* обязан полиморфному виду *Carthamus lanatus* L., который только один из всего рода встречается у северо-западной и южной границ ареала *Carthamus*. Следует отметить, что ареал *C. lanatus* совпадает с ареалом рода в целом, причем этот вид является вполне обычным растением почти для всех стран, охваченных границами родового ареала, и лишь в самых восточных районах, как Афганистан, Восточный Туркестан и Пенджаб, мы имеем указания, что *C. lanatus* встречается здесь весьма редко и в этих местностях род представлен почти исключительно видом *C. oxyacantha* M. B.

Из 11 видов рода *Carthamus* L. 10 являются дикорастущими растениями. Семя всех видов этого рода содержит в себе жирное масло и может быть использовано в качестве масличного продукта. Особенно широкое применение с этой целью нашло себе семя дикого *C. oxyacantha* M. B. в Северной Индии. Этот вид широко распространен здесь в полупустынях Пенджаба, его семя в значительных количествах собирается туземным населением и дает превосходное пищевое и техническое масло — poli. Анализы семени индийского *C. oxyacantha* в лаборатории Всесоюзного института растениеводства обнаружили в нем 31,5% жира, семена того же вида из Средней Азии содержали 22,7% жира. Достаточно богаты жиром и семена *C. lanatus* L. Анализы лаборатории Всесоюзного института растениеводства показывают содержание жира в семенах этого вида: для туркестанской формы 19,6% и для северокавказской 13,2%.

Признак содержания в цветках оранжевого красящего вещества — картамина — послужил исходным пунктом для перевода некоторых форм рода *Carthamus* в культуру, как красильных, и образования культурного вида *Carthamus tinctorius* L. Среди диких видов *Carthamus* картаминовая окраска цветка — явление редкое, но тем не менее она имеет место. J. D. Hooker в своей „Flora of British India“ (1882) описывает цветки индийского *C. oxyacantha* M. B. как оранжево-желтые, а G. Watt в книге „The commercial products of India“ (1908) в главе о возделывании сафлора как красильного растения говорит: „дикий сафлор является также продуктом значительной ценности“, подразумевая под диким сафлором *C. oxyacantha* M.B. J. Löw в своей „Flora der Juden“ (1926), цитируя Schweinfurth, указывает, что последнему удалось обнаружить содержание красного красящего вещества в соке из срезанного стебля *C. lanatus* L., что указывает на потенциальную возможность у этого вида иметь формы с картаминовой окраской цветков. В этом отношении любопытен вид, описанный A. Beguinot и Vaccari в „Contributo alla flora della Libia“ (1912) под названием *Carthamus divaricatus* Beg. et Vacc. Судя по диагнозу и приложенной к описанию фотографии, этот вид близок к *C. lanatus* L., и при широком понимании линеона *C. lanatus* L. может рассматриваться как подвид или разновидность последнего. У *C. divaricatus* Beg. et Vacc. цветки красные. Следовательно, прототипы красильного сафлора встречаются и среди диких видов. Отдельные из этих форм были взяты в культуру древним земледельцем и, эволюционируя в культуре, дали комплекс культурных экотипов, объединяемый под видовым названием *C. tinctorius* L.

Изменчивость главнейших призна

(Показаны характерные для вида признаки

Виды	Продолжительность жизни		Хохолок семянки				Опушение растения		Край нижних листьев	
			отсутствует	волосистый	пленчатый					
	⊙	♃			с наиболее длинными пленками в середине	с более короткими пленками в середине	отсутствует или очень слабое	ясно выражено	перисторассеченный	цельный
C. arborescens L.		+				+		+	+	
C. helenioides Desf.		+			+		+			+
C. mareoticus Del.	+			+			+			+
C. nitidus Boiss.	+					+	+		+	
C. oxyacantha M. B.	+		+				+			+
C. flavescens Willd.	+				+		+			+
C. dentatus Vahl.	+				+			+	+	
C. leucocaulos Sibth.	+					+	+		+	
C. glaucus M.B.	+					+	+		+	
C. lanatus L.	+					+		+	+	
C. tinctorius L.	+		+				+			+

Культурный вид *C. tinctorius* L. расширил своим распространением ареал рода, но не столь широко. Как старое культурное растение сафлор известен в странах Северной Африки и Передней Азии, от Абиссинии и Египта до Индии, включая Афганистан, Туркестан, Месопотамию, Аравию, Закавказье, Малую Азию и Сирию с Палестиной. Более поздней является культура сафлора в странах Южной Европы, где она сосредоточена, главным образом, на Пиренейском п-ове, но встречается также на юге Франции, в Италии и странах Балканского п-ова. В недавние годы культура сафлора доходила до Венгрии и Южной Германии, но затем она пала, благодаря производству анилиновых красок. Из Индии сафлор проник в Индо-Китай и затем в Китай, где до последнего времени широко возделывался в бассейне р. Ян-Дзы-Дзян.

Под влиянием земледельческой культуры некоторые дикие виды рода *Carthamus* дали начало сорным экотипам, которые, следуя за земледельцем, также расширяли в своем распространении ареал рода. К числу таких видов, заключающих значительное число сорных форм, относится *C. lanatus* L., который в Европе, Закавказье и в Средней Азии является типичным сорняком культурных полей. Может быть, своим сорным экотипам этот вид и обязан северной и восточной частью своего ареала.

Сопоставляя естественный ареал рода с распространением культурных и сорных форм, следует все же отметить, что в эволюции и динамике ареалов между дикими и культурным видами рода *Carthamus* L. нет резких противоречий. Почти вся область древней культуры *C. tinctorius* L. лежит в пределах ареала рода *Carthamus* L., причем Египет, где возделывание сафлора, по имеющимся памятникам, является чрезвычайно древним, расположен близко к центру видового разнообразия рода, и здесь встречаются 3 вида этого рода: *C. lanatus* L., *C. glaucus* M. B. и эндемичный *C. mareoticus* Del. Индия, которую некоторые авторы считают родиной *C. tinctorius* L., также в своей северной части охвачена естественным ареалом рода, хотя она лежит у самого восточного края родового ареала, и род *Carthamus* представлен здесь 1 диким видом *C. oxyacantha* M. B., занимающим пустынные места Пенджаба; *C. lanatus* отмечен в Индии лишь на высотах Кашмира и, повидимому, встречается здесь чрезвычайно редко. В СССР в диком со-

ов внутри рода Carthamus

ез учета отдельных отклоняющихся форм)

(рай верх- их листьев		Внутренние листья обертки		Окраска листьев		Шипы			Окраска цветков			
ери-сто-ассе-ен-ный	цельный	гребенчато-реснитчатые	с гладким краем	зеленая	сизая	отсутствуют	желтые	серо-зеленые	белая или бледножелтая	желтая	алая, розовая, синяя (антоциановая)	красная или оранжевая (карминовая)
	+		+	+				+		+		
	+		+	+		+				+		
	+		+	+				+	+			
	+	+		+				+			+	
	+		+	+			+			+		
	+		+	+			+			+		
	+		+	+				+			+	
+			+	+				+			+	
	+		+		+			+			+	
	+		+	+				+	+	+		
	+		+	+		+		+	+	+		+

стоянии встречаются 3 вида рода *Carthamus* L.: *C. oxyacantha* M. B. (в Средней Азии и Восточном Закавказье), *C. lanatus* L. (в южных степях Украины, Крыма, Дона, Северного Кавказа, Нижнего Поволжья, в Казахстане, Средней Азии и Закавказье), *G. glaucus* M. B. (в Восточном Закавказье). *C. lanatus* L. и *C. glaucus* M. B. даже более обычны, чем в виде диких зарослей, в виде полевых сорняков, распространенных в тех же областях, где и дикорастущие заросли этих видов. *C. oxyacantha* M. B. является типичным дикорастущим видом, и его наличие на культурных полях относится к числу редких. Культурный *C. tinctorius* L. возделывается в СССР преимущественно в Южном Казахстане, в меньших размерах — в среднеазиатских республиках, Северном Казахстане и степной полосе Европейской части СССР.

Ключ для определения видов рода Carthamus, встречающихся в СССР

0. Семянка с пленчатым хохолком 1
— Семянка без хохолка 2
1. Опушенное растение с зеленой листвой, желтыми или бледножелтыми цветками . . . . **C. lanatus** L.
— Голое растение с сизой листвой, розовыми или синими цветками, окрашенными антоцианом . . . . **C. glaucus** M. B.
2. Растение покрыто желтыми шипами, семянка овальная, слегка плоская, крапчатая, верхний край семянки округлый, цветки желтые . . . . **C. oxyacantha** M. B.
— Растение без шипов или с серо-зелеными шипами, семянка овально-четырехугольная с выдающимися ребрами, белая, верхний край семянки плоский, цветки желтые, оранжевые или красные . . . . **C. tinctorius** L.

1. Carthamus tinctorius L. — Сафлор

Однолетнее, в культуре иногда двулетнее растение, 10—60 (130) см высоты. Корень тонкий, веретеновидный. Стебель прямой, простой или

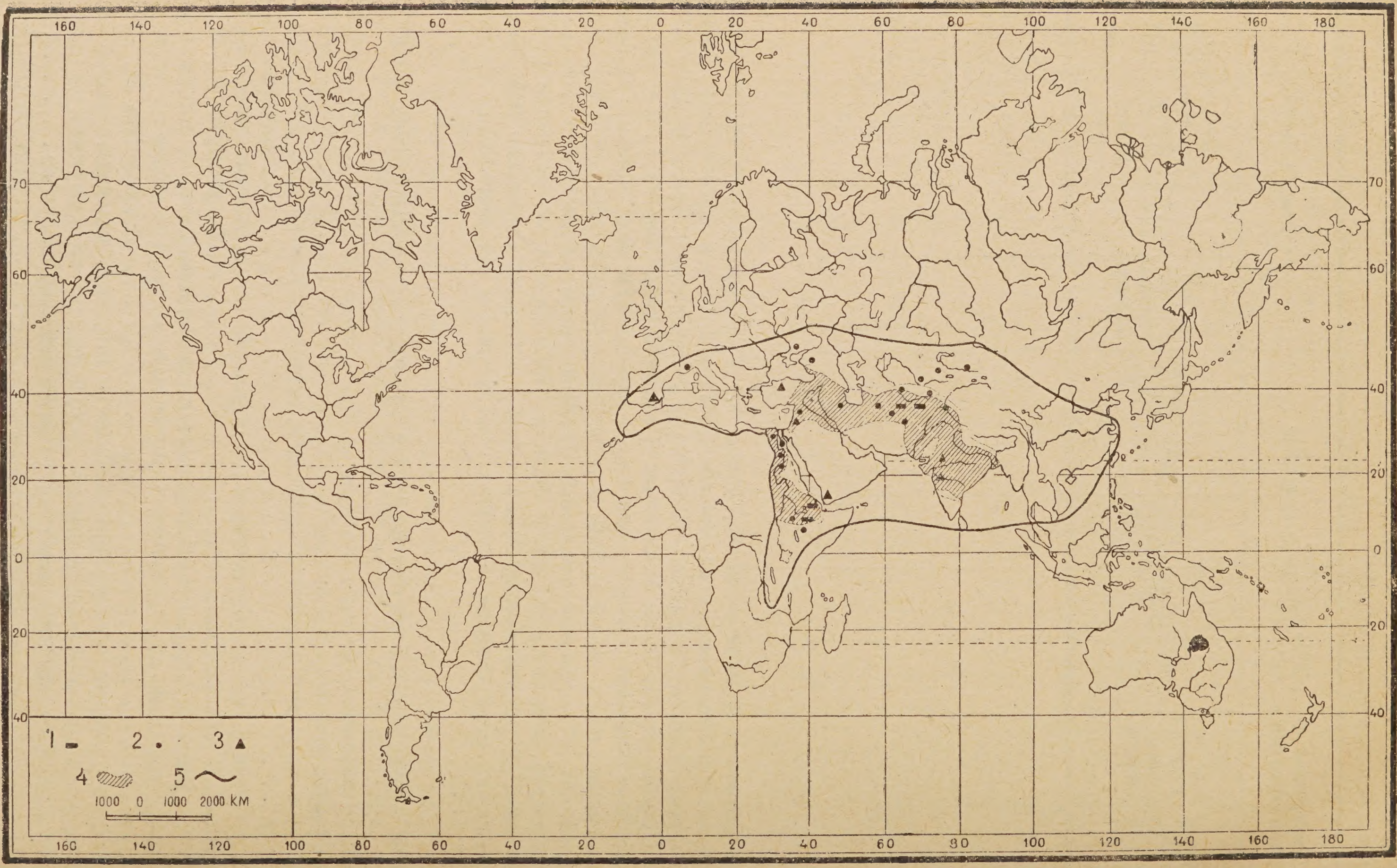


Рис. 191. Основной ареал культуры *Carthamus tinctorius* L.: *1* — очень поздние высокорослые формы; *2* — средние по вегетационному периоду и по величине куста формы; *3* — ранние формы с приземистым низким кустом; *4* — области наиболее древней его культуры; *5* — ареал вида *C. tinctorius* L. (Ориг.)

в верхней части щитковидно-ветвящийся, с немногими, жесткими ветвями, голый, беловато-желтый, глянцевито-блестящий. Листья цельные, реже у некоторых форм перисто-рассеченные, нижние яйцевидно-продолговатые, яйцевидно-ланцетные или продолговатые, суженные в короткий черешок, остальные яйцевидно-ланцетные до продолговатых, сидячие, с неглубоко-сердцевидным, стеблеобъемлющим основанием, все тонкошиповато-зубчатые, зубчатые или цельнокрайные, на конце с более длинным, игловидным шипом, голые, мягкие. Корзинки крупные, до 4 см длины и 3 см ширины, чешуи обертки бледнозеленые, продольнонервные, наружные листовидные, цельнокрайные, внутренние на конце с листовидным, яйцевидно-ланцетным расширением и с тонкими, игловидными зубцами, плотноприжатые. Цветки красно-желтые, позже оранжево-желтые, яркие, по краю несколько тусклые, реже белые или желтые. Семянки 6—8 мм ширины, обратно-яйцевидные или грушевидные, при основании угловато-усеченные, с выступающими продольными ребрами, белые, глянцевитые. Хохолок из чешуй, чаще отсутствует.

Linn. Sp. pl. ed. I (1753), 830. Hooker. Fl. of Brit. India (1882). Alef. Land. Fl. (1886). How. and Khon. Ind. saffl. (1915). Купцов, в Тр. по прикл. бот., ген. и сел., сер. IX, I (1932), 99—181.

Геогр. распр. В культуре: Средиземноморье, преимущественно Испания и Италия, Франция (Лион), Германия (Пфальц, Тюрингия), Венгрия, Средняя и Передняя Азия, главным образом Иран и Индия (Бенгалия), Египет, Абиссиния, реже культивируется в Марокко, Китае, Японии, Средней и Южной Америке (Колумбия) и Австралии (Новая Зеландия). Дико неизвестен.

C. tinctorius известен как комплекс одних исключительно культурных форм; диких и сорных экотипов, входящих в состав этого вида, нет. При сильной полиморфности этого линнеона размах его изменчивости охватывает чрезвычайно большой ряд признаков, и только небольшое число из них, варьируя в пределах рода, не варьирует в пределах вида и может быть выделено в видовой радикал. К числу таких признаков культурного сафлора следует отнести: 1) однолетность, 2) белую, овально-четырехугольную семянку с довольно ясными ребрами, без хохолка (очень редко попадаются отдельные семянки с хохолком из узких пленок), 3) верхние стеблевые листья и листья корзиночной обертки, всегда цельнокрайные, 4) зеленую окраску листьев (варьирует интенсивностью окраски, но никогда нет сизого оттенка), 5) шипы или отсутствующие или нормально серозеленой окраски (никогда не бывают резко желтой окраски), 6) неосыпаемость семян при созревании.

Биология и экологическая группировка. Основной ареал вида *C. tinctorius* лежит в зонах полупустыни и степи, лишь на своей периферии ареала культура сафлора заходит в южные лесные районы с достаточным увлажнением, но без недостатка тепла и солнечного сияния. Все экотипы этого вида несут оттенок ксероморфной структуры и приспособленности к резкому континентальному климату. Сафлор легко выносит резкие колебания температуры, и утренники в —4° С совершенно легко переносятся даже молодыми растениями этого вида. В отношении к влаге сафлор зарекомендовал себя как растение, могущее довольствоваться минимальными запасами влаги; это достигается чрезвычайно слабой транспирацией его грубых мясистых листьев, прочно удерживающих влагу и дающих весьма низкий дефицит влаги в часы самого знойного полудня при раскаленном ветре пустыни. Сафлор не требователен к почве и может произрастать на менее благоприятных для земледелия площадях, в том числе и на засоленных. Однако, мирясь с недостатком увлажнения и плохими почвами, сафлор сильно реагирует повышением урожаев на предоставление ему хороших и достаточно увлажненных почв при достаточно сухом и солнечном климате. При высокой влажности воздуха и

Географическое распределение отдельных варьирующих в пределах вида признаков у C. tinctorius

(на основе просмотра коллекции в Отраде-Кубанской)

	Вегетационный период			Высота куста			Степень ветвистости			Очертание нижних листьев		Форма верхних стеблевых листьев и нижних листьев корзиночной обертки						Форма корзинки			Окраска цветка			
	длинный (свыше 125 дней)	средний (115—125 дней)	короткий (менее 115 дней)	высокий (свыше 70 см)	средний (45—70 см)	низкий (ниже 45 см)	сильная (свыше 60 корзин. на куст)	средняя (45—60 корзин. на куст)	слабая (менее 45 корзин. на куст)	цельнокрайные	перисто-рассеченные	узко-ланцетная	широко-ланцетная	узко-эллиптическая	широко-эллиптическая	округло-треугольная	округлая	коническая	куполовидная	плоская	белая во всех стадиях	желтая во всех стадиях	желтая в бутоне и расцветшем состоянии, оранжевая в увядшем	красная в бутоне, оранжевая в расцветшем состоянии, красная в увядшем
1. Северный Афганистан, Туркестан, Северо-восточный Иран	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
2. Южный Афганистан и Северная Индия		+	+		+	+		+	+	+		+			+	+	+	+	+			+	+	+
3. Северо-западный Иран и Закавказье		+		+	+				+	+		+	+	+	+	+			+			+	+	+
4. Абиссиния и Эритрея	+			+	+		+			+		+						+						+
5. Египетский Судан и Египет		+			+				+	+		+	+	+	+			+	+		+	+	+	+
6. Сирия, Палестина, Аравия, Малая Азия		+	+		+	+			+	+		+	+	+		+		+	+			+	+	+
7. Испания			+			+			+	+		+	+	+	+			+			+	+	+	

пасмурной погоде сафлор начинает страдать от грибных заболеваний, и особенно сильно это проявляется в стадии цветения, когда не происходит завязывания семян и корзинка загнивает. По ритму своей вегетации сафлор принадлежит к яровой группе культур, возделываемых в весенне-летний сезон в странах умеренного пояса и в осенне-зимний — в тропической зоне. Первая фаза его развития (всходы) быстрее проходит при воздействии низких положительных температур (положительная реакция на „яровизацию“ низкими положительными температурами). Последующая стадия (от начала формирования цветоносного побега до цветения) обнаруживает обратную зависимость по отношению к температурам и длине дня: при длинном дне развитие идет скорее, чем при коротком (реакция „длинного дня“), но понижение температуры по сравнению со зноем полупустыни уже замедляет развитие сафлора и порой в более сильной степени, чем фактор фотопериодизма. Вследствие сочетания этих противоположных реакций, культурный сафлор, при движении с юга на север из более теплых областей с более коротким днем в зоны более длинного дня и менее высоких температур, очень слабо изменяет длину вегетационного периода, но все же в сторону удлинения в более северных широтах, имитируя культуру „короткого дня“ со слабой фотопериодической реакцией. Последняя стадия созревания семян требует для своего нормального прохождения ясной, сухой и теплой погоды; при пасмурной влажной погоде она сильно затягивается и проходит ненормально, давая уродливые и больные семена.

Изменчивость периода от всходов до цветения у C. tinctorius в опытах географических посевов 1923—1927 гг.

	Крайний юг	Юг	Центр	Север	Крайний север
	40—45° сев. шир.	45—50° сев. шир.	50—55° сев. шир.	55—60° сев. шир.	60—65° сев. шир.
Число дней	63	65	65	74	73

На фоне общей экологической характеристики вида идет более дробная дифференциация форм, приуроченных к различным культурно-географическим районам внутри видового ареала. Рассматривая многообразие экологических типов *C. tinctorius*, легко заметить, что в процессе экологической дифференциации культурного сафлора видны 2 параллельных ряда формообразования· один из них объединяет экотипы восточной части ареала, начинаясь с горных экотипов Средней Азии и постепенно переходя, с одной стороны, через экотипы Южного Афганистана к многообразию форм индийского сафлора, а с другой — к экотипам Западного Ирана и Закавказья; второй ряд спускается с высот горной Абиссинии, дает пестрое разнообразие египетского сафлора и затем переходит к экотипам Сирии с Палестиной, Аравии, Малой Азии и Испании.

Среднеазиатские горные экотипы сафлора характеризуются мощным развитием растений, позднеспелостью, генотипической пестротой популяций. Наиболее резко это выражено у экотипа Северного Афганистана, распространенного в Кабульской и Гератской пров. Образцы этого экотипа составлены из высоких средней рыхлости кустов с высоко начинающимся ветвлением, с крупной широко-ланцетной листвой, зубчатой по краям и переходящей в ланцетно заостренные листья нижнего ряда корзиночной обертки. Основная масса растений имеет хорошо развитые шипы. Корзинки крупные плоские с легким белым опушением наружной стороны внутренних листьев обертки. Этот экотип очень поздний. Он носит следы длительной культуры как красильного растения, и его цветки богаты картамином. Однако наряду с господствующей формой наблюдается ряд форм иного типа, включенных в ту же популяцию. Уклонение идет по форме листьев: здесь можно встретить всю гамму по форме верхних листьев и нижних листьев корзиночной обертки от

узко-ланцетных до округлых; наравне с колючими экземплярами встречаются экземпляры без шипов; по окраске цветков встречаются формы с желтой окраской цветка, совершенно лишенной картамина. Чрезвычайно любопытно, что среди популяции этого экотипа намечаются прототипы 2 других экотипов. Один из них представлен более ранними, чем основная масса популяций, и более низкорослыми кустами; этот тип в составе лишенных шипов форм с интенсивной картаминовой окраской цветка дифференцировался в особый экотип, возделываемый в окрестностях Герата. Ко второму, более позднему, чем большинство по-

Рис. 192. Экотип культурного сафлора Северного Афганистана: *a* — куст более низкого и раннего типа (прототип гератского экотипа); *b* — преобладающий тип куста; *c* — крупный экземпляр; *d* — ветвь преобладающей колючей формы; *e* — ветвь лишенной шипов формы. **(Ориг.)**

пуляций, типу относятся мощные гигантские экземпляры с характерной прикорневой розеткой крупных лировидных перисто-рассеченных листьев. Эти формы, дифференцировавшиеся в особый экотип, можно найти в описаниях A. Howard сафлора Индии.

Близко к североафганскому экотипу стоит сафлор, возделываемый в горных селениях Памира. Он относится к числу поздних и характеризуется довольно высокими, обильно разветвленными кустами. Нижние листья его корзиночной обертки широко-ланцетные; как стеблевые листья, так и листья обертки покрыты шипами. Для памирского сафлора весьма характерна легкая изогнутость нижних листьев корзиночной обертки, благодаря чему получается впечатление курчавости

обертки. Корзинка памирского сафлора мелкая коническая. Окраска цветков, желтая в бутоне и расцветшем состоянии, переходит в оранжевую при увядании.

Экотип Северного Туркестана, распространенный в Южном Казахстане и Узбекистане, также примыкает к североафганскому экотипу, но представлен несколько более ранними формами. Преобладающая в его популяции форма характеризуется

Рис. 193. Ветви экотипа культурного сафлора Армении. (Ориг.)

невысокими, широкими, очень рыхлыми кустами с широко-ланцетными слегка зубчатыми по краю листьями; нижние листья корзиночной обертки крупные, узко-ланцетные, прямые; характерно присутствие шипов, но у некоторых экземпляров шипы развиты слабо; корзинки мелкие конические; окраска цветков, желтая в бутоне и расцветшем состоянии, переходит в оранжевую при увядании. Популяции северо-туркестанского экотипа беднее формами, чем североафганского, но они неоднородны, и в них можно найти ряд гомологических форм и в том числе гигантские экземпляры с характерной прикорневой розеткой лировидных перисто-рассеченных листьев.

Рис. 194. Ветвь памирского экотипа культурного сафлора. (Ориг.)

Сафлор Северо-восточного Ирана, так же как вся горная среднеазиатская группа, представлен поздними экотипами; он характеризуется высоким, широким рыхлым кустом, по морфологии листьев и корзинки он в общих чертах повторяет изменчивость североафганского экотипа, но менее богат формами. Он представлен исключительно колючими формами, по окраске цветка здесь отсутствует наиболее богатый картамином тип, преобладает желтая окраска бутона и распустившегося цветка, переходящая в красную при увядании; значительно реже встречается желтый во всех стадиях цветок (без картамина). Гигантские, особенно поздние экземпляры с прикорневой розеткой крупных лировидных перисто-рассеченных листьев являются обычными для популяций экотипа Северо-восточного Ирана.

От сафлора Северо-восточного Ирана идет переход к экотипу Армении, отличающемуся только дифференциацией более ранних форм из сложного комплекса этого исходного экотипа. Сафлор Армении представлен высокими, рыхлыми, достаточно разветвленными кустами с широко-ланцетными, зубчатыми по краю, колючими листьями; нижние листья обертки узко- или широко-ланцетные; корзинка крупная. куполовидная, несколько приближающаяся к конической; преобладающая окраска цветка желтая в стадии бутона и расцветшем состоянии и оранжевая в увядшем,

но значительное число экземпляров популяции обладает лишенными картамина желтыми цветками во всех стадиях.

Еще далее дифференциация форм прошла у лишенного шипов закавказского экотипа сафлора, основной ареал которого охватывает Закавказье, Иранский Азербайджан и Туркмению. Он характеризуется довольно высоким, слабо ветвящимся кустом с крупными широко-ланцетными листьями; листья нижних рядов обертки от округло-треугольных до узко-эллиптических. Шипы отсутствуют; только у некоторых экземпляров имеются шипы на заостренных концах стеблевых листьев и нижних рядов корзиночной обертки. Для форм с узко-эллиптическими листьями обертки характерна легкая изогнутость этих листьев, придающая обертке курчавый вид. Корзинка крупная, куполовидной формы. Цветок интенсивно окрашен картамином — красный бутон, оранжевый, распустившийся и яркокрасный увядший. По вегетационному периоду закавказский лишенный шипов экотип сафлора принадлежит к среднеспелым формам.

Рис. 195. Экотип культурного сафлора Северного Туркестана. (Ориг.)

При переходе из Северного Афганистана в Индию легко заметить начинающуюся резкую дифференциацию отдельных форм. Южный Афганистан и Северная Индия имеют экотипы, бедные по своему составу, зато полная коллекция сафлора Индии развертывает картину всего многообразия форм *C. tinctorius* по всем варьирующим признакам, но отдельные формы локализированы в различных экотипах, и здесь нет того смешения форм, как среди популяций горных экотипов Северного Афганистана. Южный Афганистан и Северная Индия характеризуются преимущественно скороспелыми низкорослыми (при культуре в СССР) экотипами, реже встречаются средние по развитию и периоду вегетации типы; позднеспелые крупные формы, повидимому, имеют тяготение к более увлажненным районам Индии.

Сафлор горной Абиссинии, с которого начинается ряд западных форм *C. tinctorius*, по внешнему виду однороден. Это поздний экотип, представленный мощными, сильно разветвленными кустами, с узко-ланцетными, густо покрытыми шипами стеблевыми листьями и листьями корзиночной обертки, мелкой конической корзинкой и ярким цветком — красным в стадии бутона и увядшем состоянии и оранжевым в период цветения. Однако по кусту и вегетационному периоду здесь можно различить 2 формы. В большинстве районов преобладает более мощный поздний тип, и как подчиненная форма встречаются более мелкие и несколько более скороспелые кусты, которые получают преобладание над более высокой и поздней формой в образцах

из окрестностей Аддис-Абебы и с западных берегов озера Тцана. Это явление надо считать гомологичным дифференциации гератского экотипа из сложной популяции экотипа Северного Афганистана.

В Египетском Судане на смену поздним абиссинским формам приходят среднеспелые и средние по высоте куста экотипы. Состав экотипов здесь достаточно пестр, но только по признакам, не имеющим экологического значения, как форма листьев, корзинка, окраска цветка, развитие шипов. В Египте происходит дифференциация форм, усиливаясь при движении к устью Нила. Египет обладает разнообразием всех признаков сафлора, не имеющих здесь экологического значения, но экологической изменчивости среди образцов сафлора Египта и Египетского Судана нет — все они относятся к среднеспелым экотипам с высотой куста, не превышающей среднюю. В этом отношении лежит громадное различие между египетским центром разнообразия культурного сафлора и Индией, где сосредоточено все

Рис. 196. Неколючий закавказский экотип культурного сафлора. (Ориг.)

разнообразие признаков культурного сафлора, как не имеющих, так и имеющих экологическое значение. В процессе интродукции Индия является источником различных экотипов, из которых можно выбирать более соответствующие для опытной зоны, тогда как в Египте этот выбор ограничен небольшим числом экологически близких форм, хотя и отличающихся по ряду морфологических признаков.

В Сирии и Палестине происходит дальнейшая дифференциация сафлора по формам. Сирийско-палестинские экотипы сафлора в основном представлены среднеспелыми и средними по высоте формами, но наряду с ними дифференцируются карликовые скороспелые экотипы (напр. в окрестностях Назарета). По сравнению с египетским палестинский сафлор беднее формами, и его популяции более однородны. По окраске цветков здесь преобладают богатые картамином красильные формы.

Окончательно дифференцировавшийся предельно скороспелый экотип сафлора можно наблюдать в Аравии; не менее скороспелые низкорослые формы сафлора встречены в Малой Азии (Вифиния).

С точки зрения процесса формообразования весьма любопытен сафлор Испании, примыкающий к сирийско-палестинским и египетским формам. Среди сафлора

Испании нет различий экотипического порядка — он весь относится к скороспелым, низкорослым, слабо разветвленным формам, с мелкой конической корзинкой, но зато здесь имеется широкая изменчивость по форме листьев и листьев обертки, а также по окраске цветка.

История культуры и хоз. значение. Начало культуры сафлора, безусловно, имеет своим исходным пунктом использование его как красильного растения. До развития химической технологии красок сухие цветки сафлора, содержащие картамин, играли большую роль в красильном деле, но с развитием выработки анилиновых красок сафлор как красильное растение теряет всякое экономическое значение в текстильной промышленности и сохраняется при кустарной выделке тканей и ковров только благодаря сложившимся веками привычкам населения.

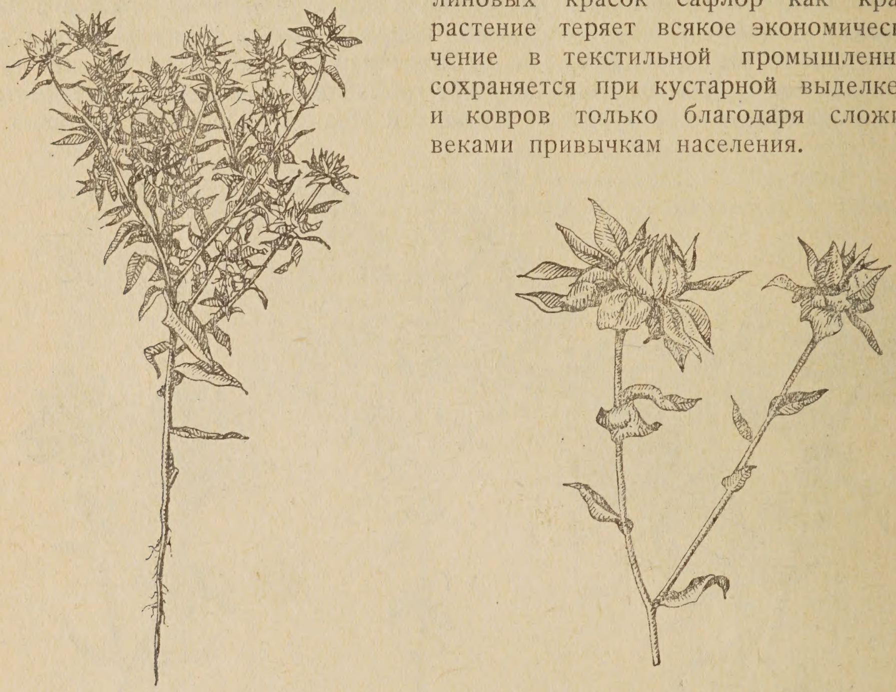


Рис. 197. Экотип культурного сафлора Южной Франции. (Ориг.)

В виду безвредности картамина и желтого красящего вещества, заключенного в цветках сафлора, сухие цветки этого растения используются в кулинарии для окрашивания пищи, являясь суррогатом шафрана. Сбор увядших цветков, содержащих картамин, производится периодически, причем удаление увядшего венчика цветка после процесса оплодотворения нисколько не вредит развитию семян, и с одного поля сафлора можно одновременно делать и сбор цветков и сбор семян.

Несколько позднее возникло использование сафлора как масличного растения. Уже в древние времена это направление иногда получало преобладающее значение в культуре сафлора, вследствие чего отбор богатых картамином форм терял остроту. В этом надо искать объяснение появлению в некоторых районах, не являющихся центром происхождения культурного сафлора, бедных картамином форм (Малая Азия, Испания).

При современном состоянии народного хозяйства главным продуктом, ради которого возможна широкая культура сафлора, безусловно, являются его семена, дающие ценное сафлоровое масло.

Семена сафлора содержат в среднем от 25 до 37% жира. Так как оболочка сафлора содержит горькое вещество, то масло, приготовленное из неочищенных от скорлупы семянок, отличается горьким вкусом и не пригодно для пищи. Масло, полученное из освобожденных от оболочек семян, является прекрасным пищевым продуктом, напоминая по вкусу лучшее подсолнечное масло.

Сафлоровое масло относится к высыхающим растительным маслам и по своему химическому составу ближе всего подходит к конопляному и маковому, заключая в себе олеиновую и линолевую кислоты с небольшой примесью линоленовой. Удельный вес сафлорового масла 0,9160—0,9283, иодное число 126—151; высыхающая способность сафлорового масла почти в 2 раза менее, чем у льняного, однако оно может с успехом использоваться для олифоварения и приготовления линолеума.

Семена сафлора являются прекрасным кормом для птицы, а в поджаренном виде могут употребляться в пищу и человеком. Сафлоровый жмых отличается горьким вкусом от содержащихся в нем оболочек семянок, но он является безвредным питательным кормом, и скот может вполне к нему привыкнуть. Молодые побеги сафлора употребляются в качестве салата.

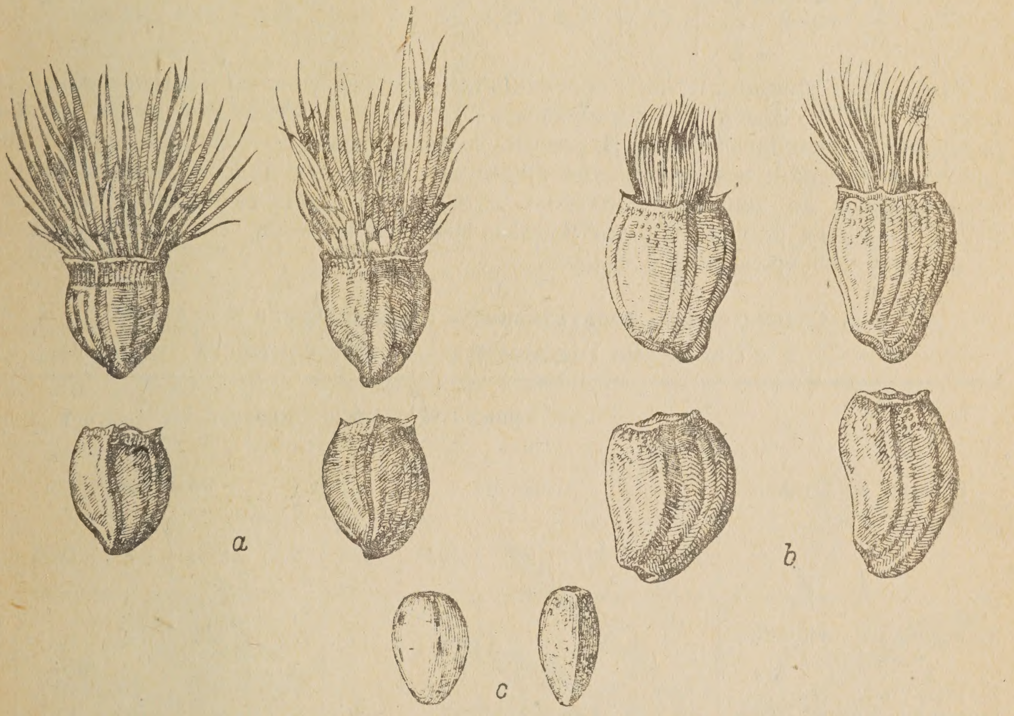


Рис. 198. Семянки: *a* — *Carthamus lanatus* L.; *b* — *C. tinctorius* L.; *c* — *C. oxyacantha* M. B. (Ориг.)

Районы культуры и перспективы ее в СССР. Сафлор относится к числу второстепенных культур, не учитываемых мировой статистикой. Наиболее крупные посевы его, очевидно, сосредоточены в Северной Индии и в Египте и в меньших размерах — в других странах Передней и Средней Азии.

Областями старой культуры сафлора у нас являются Средняя Азия и Закавказье.

Использование сафлора как масличного растения давно известно местному населению, и сафлоровое семя издавна фигурирует на рынках Средней Азии. В Закавказье культура сафлора не преследовала цели получения сафлорового масла, и большинство местного населения здесь совершенно не знает о таком использовании сафлора. Это растение возделывается в Закавказье в небольших размерах потребительского характера с целью использования сухих цветков в домашней кулинарии.

В конце XIX века были попытки ввести культуру сафлора в Нижнем Поволжье и степной Украине как конкурента подсолнечника, переживавшего тогда кризис,

вызванный распространением заразихи и подсолнечной моли. Однако победителем оказался подсолнечник, и культура сафлора у нас в Европейской части распространения не получила.

После Великой Октябрьской социалистической революции, в связи с крупными сдвигами в сельском хозяйстве СССР и необходимостью большего освоения засушливой зоны, интерес к сафлору появился снова.

Динамика посевных площадей сафлора (по годам)

	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937
В тысячах гектаров	6,6	25,3	49,1	34,2	28,3	24,0	31,9	35,5

По своим биологическим особенностям сафлор должен занять южные сухие районы СССР. Здесь он сталкивается с другим засухоустойчивым масличным растением — подсолнечником. Вкусовые и технические достоинства масла сафлора дают ему слишком незначительное преимущество перед подсолнечником, особенно если принять во внимание большие затруднения при технологии сафлорового масла. Семенная продуктивность подсолнечника и сафлора, выход масла из семян того и другого чрезвычайно близки.

Сравнительная продуктивность подсолнечника и сафлора

(По данным Государственного сортоиспытания)

Пункты испытания	Урожай семян в центнерах с 1 га									
	сафлора					подсолнечника				
	1930	1931	1932	1933	1934	1930	1931	1932	1933	1934
Засушливая степная зона										
Целина	14,5	—	2,5	3,3	12,8	20,0	—	3,8	18,7	—
Ростов-на-Дону	15,6	10,5	7,9	3,2	—	18,9	4,1	9,6	11,7	—
Алма-Ата (богара)	—	—	—	6,9	4,9	—	—	—	12,1	10,5
Резко засушливая степная и полупустынная зона										
Красный Кут	7,9	—	—	—	—	3,7	—	—	—	—
Темирский пункт (ст. Джурун Сам.-Злат. ж. д.)	2,7	—	5,0	—	—	2,7	—	5,5	—	—
Буденовск	2,5	—	6,0	9,5	—	0,8	—	8,9	5,9	—
Катта-Курган	—	—	—	2,0	3,3	—	—	—	0,6	4,6

Как видно из цифр Государственного сортоиспытания подсолнечника и сафлора, во всех пунктах, более или менее обеспеченных осадками, на первом месте по продуктивности всегда стоит подсолнечник. По мере усиления засухи урожаи сафлора начинают приближаться к урожаям подсолнечника, но лишь в резко засушливой зоне сафлор по урожайности стоит выше подсолнечника (за исключением ненормально влажных годов, как 1932 г. на Северном Кавказе и в Северном Казахстане и 1934 г. в Средней Азии). В Средней Азии сафлор получает перевес

над подсолнечником только на полуобеспеченной богаре (Катта-Курган), тогда как на обеспеченной (Алма-Ата) преимущество остается за подсолнечником. Таким образом, культура сафлора в СССР имеет перспективы для своего развития в резко

Рис. 199. Нижние листья: *a* — туркестанского *Carthamus lanatus* L.; *b* — гигантских форм североафганского экотипа *C. tinctorius* L.; *c* — северотуркестанского экотипа *C. tinctorius* L.; *d* — гератского экотипа *C. tinctorius* L. (Ориг.)

засушливой полосе, простирающейся от засушливых степей Северного Кавказа через степи юга Нижнего Поволжья и Северного, Восточного и Юго-восточного Казахстана до предгорий Тянь-Шаня, со включением сюда и массивов необеспеченной богары по склонам среднеазиатских хребтов.

Рис. 200. Экотипы *Carthamus oxyacantha* M. B. Молодые растения: слева экотип Северной Индии; справа экотип Средней Азии (Таджикистан). (Ориг.)

Современные районы культуры сафлора в СССР отражают закономерность развития посевов этой культуры в очерченных нами районах.

Посевная площадь сафлора

за 1937 г. в тысячах гектаров

Республики		Республики	
РСФСР	9,5	Таджикская ССР . . .	1,1
УССР	1,8	Казахская ССР	17,1
Узбекская ССР	4,9	Киргизская ССР . . .	0,1

В 1937 г. площадь посева сафлора была доведена до 35 500 га.

Ботанический состав культурного сафлора в СССР небогат. Посевы в районах Южного Казахстана и Узбекистана базируются преимущественно на популяциях местного северотуркестанского экотипа сафлора, который пока, по данным сортоиспытания, не испытывает здесь серьезной конкуренции со стороны других сортов. Параллельно с этим экотипом в Средней Азии вошли в культуру некоторые лишенные шипов формы североафганского экотипа, который был доставлен сюда экспедицией Всесоюзного института растениеводства и подвергся селекционной проработке

Рис. 201. Постепенный переход от первых листьев к более высоко расположенным у молодых растений: *a* — *Carthamus lanatus* (французский экотип); *b* — *C. oxyacantha* (североиндийский экотип); *c* — *C. tinctorius* (неколючая форма североафганского экотипа); *d* — *C. tinctorius* × *C. lanatus*; *e* — *C. tinctorius* × *C. oxyacantha*. (Ориг.)

на Бурненской и Красноводопадской опытных станциях. Заволжье и Северный Казахстан имеют пестрый ассортимент сафлора из фонда экотипов северных районов Средней Азии и Закавказья.

Южнофранцузский экотип сафлора, занесенный в Поволжье в конце XIX века стоит близко к сирийско-палестинским и испанским формам. Он представлен довольно рыхлыми кустами средней высоты с широко-ланцетными зубчатыми по краям листьями. Нижние листья корзиночной обертки широко-ланцетные; стеблевые листья и листья обертки покрыты по краям и на концах редкими шипами. Корзинка средних размеров, куполовидная. Цветок желтый в стадии бутона и расцветшем состоянии, переходящий в оранжевый при увядании. Этот экотип сафлора относится к числу скороспелых экотипов.

Небольшие посевы сафлора в Армении, Азербайджане и на Памире представлены местными экотипами.

Ключ для определения типов культурного сафлора в СССР

0. Сильно ветвящиеся формы (с числом корзинок на кусте больше 60). Корзинка мелкая, коническая, нижние листья корзиночной обертки слегка изогнутые, благодаря чему обертка имеет слегка курчавый вид . . . . **Памирский тип**

Распространен в горных селениях Памира.

— Менее ветвящаяся форма (с числом корзинок на кусте менее 50) . . 1

1. Очень высокие (выше 80 см), поздние формы (с вегетационным периодом 125—130 дней), с крупной плоской корзинкой с легким опушением верхних оберточных листьев, шипы отсутствуют, увядший цветок красный или оранжевый . . . . . **Североафганский тип**

Представлен в СССР селекционными сортами Донской, Бурненской и Красноводопадской станций (Южный Казахстан, Северный Кавказ).

— Кусты меньшей высоты (75—50 см); форма со средним периодом вегетации (115—125 дней) 2

2. Форма с широкой крупной многоцветной корзинкой (более 3 см диаметром) и довольно высоким кустом (65—75 см) 3

— Формы более низкорослые (60 см и ниже) с более мелкой корзинкой (диаметр менее 3 см) 5

3. Все растения образуют колючие с ланцетными нижними листьями корзиночные обертки, большинство растений имеет цветок желтый в бутоне и распустившемся состоянии, переходящий в оранжевый цвет при увядании, форм с красным бутоном и оранжевым распустившимся цветком нет . . . . **Армянский тип**

Распространен в Армении.

— Растения без шипов или с единичными шипами на концах листьев и нижних листьев обертки, цветки красные в бутоне и увядшем состоянии, оранжевые при распускании 4

4. Форма с плоской корзинкой; нижние листья корзиночной обертки округлые или округло-треугольные; внутренние листья обертки иногда с легким опушением . . . . **Гератский тип**

Размножен Северокавказским отделением Всесоюзного института растениеводства, был в посевах совхоза „Гигант".

— Формы с куполовидной корзинкой; нижние листья корзиночной обертки от округло-треугольных до узко-эллиптических; внутренние листья обертки никогда опушения не имеют . . **Закавказский неколючий тип**

Распространен в Закавказье, Туркмении, на Украине, Северном Кавказе; сюда относится сорт Краснокутский неколючий, распространенный в Нижнем Поволжье и Северном Казахстане.

5. Нижние листья корзиночной обертки широко-ланцетные, шипы редкие, корзинка куполовидная . . . . **Южнофранцузский тип**

Распространен в Нижнем Поволжье и на Украине.

— Нижние листья корзиночной обертки узко-ланцетные, шипы развиты сильно и густо покрывают стеблевые листья и нижние листья корзиночной обертки, корзинка коническая . . . . **Северотуркестанский тип**

Распространен в Южном Казахстане и Узбекистане.

Направление селекции. Наиболее близко к культурному сафлору стоят виды *C. oxyacantha* M. B. и *C. lanatus* L. По характеру семянки, главнейшему признаку в систематике сложноцветных, *C. tinctorius* чрезвычайно близко подходит к этим видам, занимая промежуточное положение между *C. lanatus*, имеющему более или менее ребристую семянку с грубым хохолком, и семянкой *C. oxyacantha* с гладкой округлой поверхностью плода без хохолка. Белая окраска семянок, характерная для *C. tinctorius*, встречается как крайний вариант у обоих этих видов. Анатомическое исследование оболочек семянок этих 3 видов дает совершенно аналогичную картину. По форме листьев также легко установить постепенный переход от перисто-рассеченных нижних листьев этих диких видов к преобладающей у культурного сафлора цельнокрайной форме тех же листьев. Родство этих видов с *C. tinctorius*, несомненно, достаточно близко. Перспектива продвижения сафлора как можно глубже в зону полупустыни заставляет обратить внимание на эти родственные дикие виды, менее требовательные, чем культурный вид, и более приспособленные к обитанию в полупустынной зоне СССР, и использовать опыты межвидовой гибридизации как один из возможных путей для получения культурных сортов, наиболее гармонирующих с теми зонами, где произрастают дикие виды. Кариотип *C. lanatus* характеризуется гаплоидным числом 32; *C. tinctorius* и *C. oxyacantha* обладают гаплоидным числом хромосом 12. Скрещивание этих видов легко удается.

Селекционные сорта сафлора представлены сейчас в Государственном сортоиспытании: **Краснокутским** неколючим, представляющим одну из форм закавказского, лишенного шипов экотипа, и **№ 29** Донской селекционной станции, выделенным из североафганского экотипа и представляющим экологически типичную для этого сафлора форму без шипов. В большинстве пунктов Дона и Северного Кавказа на первом месте стоит № 29 Донской селекционной станции, в Поволжье и Северном Казахстане преимущество часто остается за Краснокутским неколючим, в Средней Азии и Южном Казахстане лучшим сортом является Ташкентский 51.

ГЛАВНЕЙШИЕ СОРТА

1. **Донской 29/1.** Стебель в среднем достигает высоты 80 см, встречаются и более высокие растения. Листья зеленые, более светлого оттенка, чем у Донского 29/19, почти цельнокрайные или слегка зубчатые. Нижние листья более крупные, продолговато-ланцетные, верхние листья мельче, с некоторою шиповатостью. Шипы на листьях или отсутствуют или слабо выражены. Верхние листочки корзиночной обертки заканчиваются шипом той или иной степени выраженности. Корзинка куполовидная, средней крупности. Число корзинок варьирует в зависимости от внешних условий; в среднем их на 1 растение 36—40. Цветки оранжево-красные. Семена белые, более мелкие, чем у Донского 29/19, и в массе достаточно выровненные. Абсолютный вес 1000 семянок в среднем 25,0 г. Лузжистость в среднем 51% от веса семянки. Содержание масла в семени (на абсолютно-сухое вещество) в среднем 28,9%.

Выведен Ростовской селекционной станцией в 1930 г. методом многократного индивидуального отбора из афганского образца № 29 коллекции Всесоюзного института растениеводства.

Ботаническое определение. Относится к полумягкому афганскому типу.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднеспелый. По продолжительности вегетационного периода приближается к Донскому 29/18.

Полные всходы — созревание 112 дней, с колебанием от 99 до 148 дней. Цветение и созревание довольно дружные. Значительная поражаемость сафлорной мушкой и грибными заболеваниями. Отличительная особенность — более тонкая оболочка семени по сравнению с оболочкой ряда других сортов и форм сафлора.

Районы распространения. Актюбинская, Алма-Атинская, Восточно-Казахстанская, Западно-Казахстанская и Карагандинская обл. Казахской ССР.

2. **Донской 29/19.** Стебель голый, в среднем достигает высоты 75 см; наблюдавшиеся в единичных случаях более высокие растения, как правило, являлись и более поздними. Листья почти цельнокрайные или слегка зубчатые, зеленые с темным оттенком. Нижние листья крупнее, продолговато-ланцетные; листья верхней части стебля мельче и короче, почти продолговато-овальные и постепенно переходят в листовую обертку корзинки. Шипы на листьях или отсутствуют или слабо выражены. Верхние листочки обертки корзинки заканчиваются шипом той или иной степени выраженности. Корзинка куполовидная, средней крупности. Число корзинок на одном растении варьирует в зависимости от внешних условий; в среднем число корзинок на одно растение достигает 46. Цветки оранжево-красные. Семена белые, некрупные. Абсолютный вес 1000 семянок в среднем 30 г. Лузжистость в среднем 53% от веса семянки. Содержание масла в семенах (на абсолютно-сухое вещество) в среднем 26,5%.

Выведен Ростовской селекционной станцией в 1930 г. методом индивидуального отбора из афганского образца.

Ботаническое определение. Относится к полумягкому афганскому типу.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднеспелый, с вегетационным периодом от 102 до 119 дней (в среднем 112 дней). Цветение и созревание дружные.

Районы распространения. Днепропетровская, Сталинская, Ворошиловградская и Николаевская обл. Украинской ССР.

3. **Ташкентский 51.** Стебель высотой в среднем 80 см; куст сжатый. Листья цельнокрайные, почти сидячие, нижние широко-ланцетные, верхние почти яйцевидные, без шипов. Листочки обертки небольшие, округлые, лишены шипов. Корзинка коническая, средней величины, диаметр корзинки в среднем около 2,5 см. Число корзинок на растении от 12 до 60.

Цветки оранжевые, при высыхании становятся красными. Семена средней величины, удлиненные, сравнительно слаборебристые. Абсолютный вес 1000 семянок в среднем 30 г. Лузжистость в среднем 52% от веса семянки. Содержание масла в семенах (от абсолютно-сухого вещества) составляет в среднем 29%.

Выведен Среднеазиатской масличной станцией в 1932 г. методом многократного индивидуального отбора из образцов гератского сафлора, привезенного в 1925 г. из Афганистана.

Ботаническое определение. Сорт относится к гератскому типу.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднеспелый. Число дней от полных всходов до созревания от 97 до 152 (в среднем 110). Цветение и созревание довольно дружные.

Сафлорной мушкой сорт поражается меньше, чем шиповатые сорта.

Районы распространения. Необеспеченная богара Таджикской и Узбекской ССР и Южно-Казахстанская обл. Казахской ССР.

4. **Краснокутский**. Стебель достигает 85 см высоты. Листья и листочки обертки корзинки без шипов; листья овальные, с округлыми концами. Листочки обертки некрупные, несколько вытянутые (продолговато-овальные), с тупыми или заостренными концами.

Корзинка довольно крупная и многосемянная. Цветки красноватые в бутоне, распустившиеся — оранжевые, при высыхании — красные. Семена белые, достаточно крупные, толстолузжистые, ребристые. Абсолютный вес 1000 семянок в среднем 39 г, с колебанием от 29,6 до 47,7 г. Лузжистость

в среднем 57% от веса семянки. Содержание масла в семенах (от абсолютно-сухого вещества) составляет в среднем 22%.

Выведен Краснокутской опытной станцией методом многократного индувидуального отбора из местного сафлора АССР немцев Поволожья.

Ботаническое определение. Сорт относится к закавказскому типу.

Биологические и хозяйственные свойства. Сорт среднеспелый; продолжительность вегетационного периода колеблется от 96 до 141 дня. Цветение и созревание дружные. Сафлорной мушкой, грибными и бактериальными заболеваниями поражается меньше других сортов. Заразихой не поражается.

Районы распространения. Куйбышевская и Чкаловская обл.

2. Carthamus lanatus L.

Однолетние травы со стержневым корнем и прямостоячим щитковидно-разветвленным стеблем. Листья кожистые, перисто-рассеченные, верхние цельнокрайные, овально-ланцетной формы, края листьев зубчатые с шипами по краям, стебель и листья опушены; нижние листья обертки сходны с верхними стеблевыми листьями, внутренние оберточные листья имеют вид кроющих чешуй. Цветки желтые или бледножелтые. Семянка овально-четырехугольная, светло- или темнобурая, с пленчатым хохолком.

Linn. Sp. pl. (1753), 830. Hegi. Fl. Mitteleur. VI (1928).

Геогр. распр. Южная часть Европы, Северная Африка, Абиссиния, Передняя и Средняя Азия, Северная Индия.

Среди вида *C. lanatus* встречаются 2 резко различные биологически группы экотипов. Одна из них, представленная широко в Средней Азии, обладает ритмом развития, приспособленным к низким положительным температурам, тогда как распространенная группа экотипов Западной Европы и Абиссинии, представленная в СССР на Кавказе (экотип Северной Осетии), не требует для своего нормального развития этого фактора. Экологическое различие 2 групп резко проявилось в опытах географического посева. При посевах под зиму и чрезвычайно ранних весенних посевах, попадающих под заморозки, среднеазиатский *C. lanatus* образует мощную прикорневую розетку и долго не дает вертикального побега, формируя за это время сильную и глубокую корневую систему. Североосетинский и парижский образцы этого вида при тех же сроках посева дают более слабую розетку (североосетинский даже часто совсем не образует) и скорее дают вертикальный побег, обгоняя в развитии среднеазиатскую форму, но по мере установления теплой погоды среднеазиатский экотип настолько форсирует образование вертикального побега, что перегоняет в своем развитии европейские экотипы. При позднем яровом посеве образцы *C. lanatus* из Орджоникидзе и Парижа развивались везде, как обычно яровые растения, тогда как среднеазиатские формы без воздействия низких температур совершенно не цвели в Ташкенте, оставаясь весь год в стадии розетки; чрезвычайно долго остаются в розетке, но зацветают в конце лета в Отраде-Кубанской при ее более низких температурах, а при холодной весне в Москве значительно ускоряют свое развитие, тогда как европейские экотипы здесь или не изменяют скорости развития или замедляют ее.

Изменчивость периода от всходов до цветения у различных экотипов C. lanatus L.

Происхождение образца	Длина периода в днях	
	в Отраде-Кубанской (посев 10 апреля 1932 г.)	в Москве (посев 10 мая 1934 г.)
Кзыл-Мазар (Таджикистан)	103	96
Орджоникидзе (Северная Осетия)	60	70
Париж	75	76

Таким образом, экотипами Средней Азии и Северной Осетии представлены 2 противоположные реакции в изменении вегетационного периода при движении к северу, тогда как южнофранцузский экотип занимает между ними среднее место, почти не обнаруживая изменения вегетационного периода.

Для продвижения сафлора в глубь полупустынь Средней Азии и Центрального Казахстана нужен экотип, приспособленный к низким температурам весны и к летней засухе, с достаточно коротким периодом вегетации. Этому требованию удовлетворяет среднеазиатский экотип *C. lanatus* L., медленно развивающийся при низких температурах весны, ограничиваясь за этот период формированием мощной, но прижатой к земле розетки с глубокой корневой системой, но затем быстро завершающий свой жизненный цикл, когда после воздействия на него низких положительных температур установится теплая погода. Именно этот экотип и представляет исключительную ценность для гибридизации с культурным сафлором.

Для отличия среднеазиатского экотипа от яровых — как кавказского, так и французского — можно пользоваться рядом морфологических признаков. Среднеазиатский *C. lanatus* отличается сильно развитой прикорневой розеткой, высоким стеблем с высоким началом ветвления и с резко выраженным главным стеблем, крупными бледнозелеными листьями и корзинками, бледножелтыми цветками. Для ярового североосетинского экотипа характерны слабое развитие прикорневой розетки, низкий куст с низко начинающимся ветвлением и без резкого выражения главного стебля, листья и корзинки более мелкие яркозеленой окраски, цветки яркожелтые. Французский сафлор очень близко стоит к североосетинскому, отличаясь несколько большим развитием прикорневой розетки и несколько большей крупностью, несколько уклоняясь по типу куста к среднеазиатскому экотипу.

3. Carthamus oxyacantha M. B.

Однолетние неопушенные травы со стержневым корнем и прямостоячим, обильно разветвленным стеблем. Листья кожистые, нижние перисто-разрезанные, верхние цельнокрайные овальной формы с заостренным концом, край листа с длинными желтыми шипами, нижние листья обертки сходны с верхними стеблевыми листьями, внутренние оберточные листья имеют вид кроющих чешуй. Цветки желтые, семянка овальная, слегка плоская, белая, темнокоричневая или крапчатая, без хохолка.

M. Bieb. Casp. (1800), 198; Fl. taur.-cauc. II (1808), 283. Hook. Fl. Brit. Ind. (1882).

Геогр. распр. Средняя Азия, Северная Индия, Восточное Закавказье, Северный Иран.

Как объект гибридизации с культурным сафлором среди экотипов *C. oxyacantha* заслуживают внимания среднеазиатские формы, которые обладают резко выраженной прикорневой розеткой, медленным развитием в период холодной весны и мощной корневой системой, позволяющей им затем быстро развиваться при устойчивой теплой погоде и давать более мощные кусты, чем другие экотипы. Резкую противоположность среднеазиатским формам представляет экотип *C. oxyacantha* из Северной Индии, принадлежащий к группе чрезвычайно быстро развивающихся карликовых экотипов. Опыт сравнительного испытания этих 2 экотипов *C. oxyacantha* показывает, что все преимущества для использования в СССР остаются за среднеазиатскими формами.

Гибриды

C. tinctorius L. прекрасно гибридизируется как с *C. lanatus* L., так и с *C. oxyacantha* M. B. В первом поколении гибридов доминируют признак отсутствия прикорневой розетки и простая форма нижних листьев, характерная для культурного сафлора. По мере движения от нижних листьев к верхним начинают все резче проявляться

признаки диких видов. Самые верхние стеблевые листья, корзиночная обертка и корзинка гибридов первого поколения носят уже характер ясного доминирования

Рис. 202. Семянки при расщеплении естественных гибридов *Carthamus oxyacantha* × *C. tinctorius* с Катта-Курганской опытной станции. (Ориг.)

диких видов. Первое поколение гибридов плодовито, во втором происходит сложное расщепление, представляющее богатый материал для селекционера.

ЛИТЕРАТУРА

Купцов А. И. Географическая изменчивость вида. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1932, сер. 9, № 1.

Минкевич И. А. Сафлор. ВНИИМК, Краснодар, 1939.

Попова Г. М. Гибриды культурного сафлора *Carthamus tinctorius* L. × *Carthamus oxyacantha* M. B. Зап. Ленингр. с.-х. ин-та, 1939, вып. 2.

Руководство по апробации сельскохозяйственных культур, т. III — масличные культуры. Сельхозгиз, Москва — Ленинград, 1938.

Howard A., Howard G. and Khan A. Indian safflower. Mem. of the Dep. of Agricult. in India, 1915, VII, No. 7.

GUIZOTIA CASS. — НУГ

Цветки однодомные, собранные в мелкие корзинки средней величины, расположенные на опушенных в той или иной степени (реже почти голых) ножках и окружены колокольчатыми или полусферическими обертками из 2 рядов листочков. Листочки обертки немногочисленны, свободные, наружные — зеленые, внутренние — пленчатые; первые овально-широкой или эллиптической формы, вторые у́же, ланцетные, чаще пленчатые. Цветоложе выпуклое или коническое, с большим числом опушенных (реже голых) пленок. В корзинке немногочисленные (обычно в числе 8) краевые язычковые цветки — женские, язычки желтые, удлиненные, часто бледно окрашенные на концах; язычки на концах, большей частью, 3-зубчатые. Обычно язычковые цветки расположены в 1 ряд по самому краю корзинки, но бывают и в 2 ряда, с общим числом цветков в этом случае до 12—14. Срединные цветки обоеполые, трубчатые, желтые, венчики их с 5-лопастными выпуклыми отгибами. Трубки венчиков тех и других цветков часто опушенные у основания без хохолков. Рыльца пестиков трубчатых цветков опушенные короткими шиловидными волосками.

Плоды — семянки, мелкие, блестящие, черные, темнокоричневые, серые, обратно-пирамидальные слабо-четырехгранные (или без граней), в разрезе ромбические.

Травы, однолетние или (реже) многолетние. Стебель прямой, опушенный, иногда голый, ребристый, с антоцианом (большей частью крапчатым). Листья простые, цельные, иногда 3-раздельные, сидячие, попарно супротивные, или вверху очередные, опушенные, реже — голые, зубчатые, цельнокрайные, (реже) светло и темно окрашенные, с антоцианом (реже без него).

Cassini in Bull. Soc. Philom. (1827), 127. DC. Prodr. (1836), 551. Benth. et Hook. Gen. Plant. II (1876), 332. Hook. Fl. of Brit. Ind. III (1882), 307. Engl. Pflanzenf. IV, 5 (1894), 242. Oliv. and Hiern. Fl. of Trop. Afr. III (1897), 384. *Werrinuva* Heyne. Tracts on India (1814), 49. *Ramtilla* DC. in Wight. Contrib. (1834), 18. *Veslingia* Vis. in Nuov. Sagg. Acc. Sc. Padov. V (1840), 269.

Геогр. распр. Абиссиния, Эритрея, Восточная Африка (экваториальная).

Родиной всех имеющихся видов *Guizotia* является Африка. По Index Kewensis, род насчитывает 5 основных видов: *G. abyssinica*, *G. Schultzii*, *G. villosa*, *G. Schimperi*, *G. bidentoides*.

Первые 4 вида распространены в Абиссинии, последний (а также и ряд других разновидностей, описанных различными исследователями как самостоятельные виды) встречается в горных районах экваториальной Восточной Африки.

Из известных и описанных в данное время видов род *Guizotia* с синонимами имеет 12 видов.

Все виды *Guizotia* морфологически очень сходны между собой, и различение их представляет большие трудности. Исключение представляет *G. bidentoides*, имеющий резко отличимый признак — 3-раздельные листья, тогда как для всех других видов характерны листья цельные.

Что же касается основной, более трудно различимой группы видов — абиссинской, ряд авторов склонен допустить, что все они являются, может быть, отдельными формами распространенного в культуре вида *G. abyssinica* (Oliver, 1877 и др.). Hoffman считает возможным и, может быть, наиболее удобным объединить все абиссинские виды в 1 вид. В русской литературе имеется сводка литературных данных, исполненная В. Коржевиным (1929), по роду в целом, не потерявшая своего значения, после которой работ подобного рода не проделывалось. Для данной работы материалы, собранные Коржевиным, нами были использованы с добавлением самостоятельно полученных из различных источников, а также и собственного опыта по географическому испытанию отдельных видов, проведенного в системе Всесоюзного института растениеводства за последние годы.

Естественный ареал распространения рода сосредоточен в Африке с разграничением на 2 центра. Первый включает в себя Абиссинию, Эритрею — зона высот от 1000 до 3000 м, другой — юго-восточную часть Африки, несколько севернее экватора, в районе Больших озер юго-востока.

В культуре в данное время, помимо Африки, распространен по отдельным районам Британской Индии только 1 вид — *G. abyssinica*.

Из общего числа видов рода *Guizotia* в культуру введена в Абиссинии и Индии только *G. abyssinica*; остальные виды относятся к дикорастущим, полезные свойства которых почти совершенно не изучены.

Guizotia abyssinica Cass. — Гвизоция, нуг

Однолетнее травянистое растение, высотой от 30 до 200 см. Стебли прямые, слабо или сильно ветвистые, голые, слегка опушенные кверху. Листья ланцетные или овально-ланцетные, зубчатые, реже—цельнокрайные, у основания расширенные или суженные, полустеблеобъемлющие, светло- и темнозеленые. Длина листьев сильно варьирует—от 6 до 24 см, ширина от 0,9 до 6 см. Соцветия—корзинки, различные по величине, на длинных, коротко-опушенных ножках; диаметр корзинок от 2,2 до 5—6 см; корзинки сильно варьируют по всем составным частям соцветия. Обертки колокольчатые, внешние листочки травянистые, внутренние — пленчатые. Женских, язычковых цветков немного, с короткими трубками венчиков, сплошь опушенные или только от основания и при переходе в язычок. Язычки на концах с 3 зубчиками. Трубки обоеполых цветков опушенные так

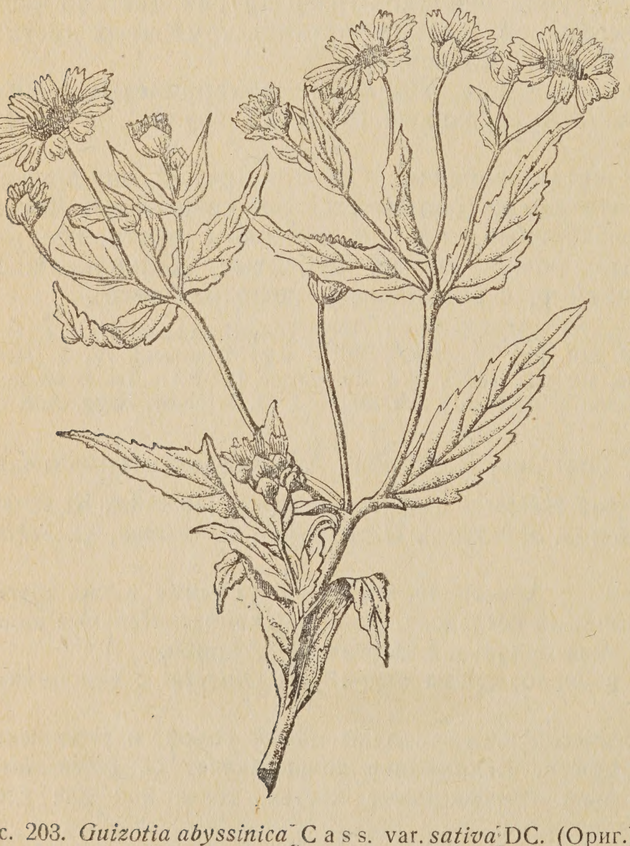


Рис. 203. *Guizotia abyssinica* Cass. var. *sativa* DC. (Ориг.)

же, как и женские. Семянки четырехгранные, слегка сплюснутые, черные или черноватые, гладкие, длиной 3—4,5 мм, шириной 1—1,5 мм, обратно пирамидальные.

Cass. Dict. Sc. Nat. 59 (1829), 248. Oliv., Cass. and Hiern. Fl. of Trop. Afr. III (1897). Hook. Fl. of Brit. Ind. III (1882), 308. *G. oleifera* DC. in Mem. Soc. Hist. Genéve VII (1836). *Polymnia abyssinica* Linn. f. in Suppl. (1781), 383. *P. frondosa* Bruce in Travels VII, 52. *Verbesina sativa* Roxb. Fl. Ind. III (1832), 441. *Parthenium luteum* Spreng. in Nov. Prov. (1818), 31. *Heliopsis platyglossa* Cass. in Dict. Sc. Nat. 24 (1824), 332. *Tetragonotheca abyssinica* Ledeb. Ind. Hort. Dorp. Suppl. (1824), 7. *Ramtilla oleifera* DC. in Wight. Contrib. bot. (1834), 18. *Jaegera abyssinica* Spreng. in Syst. Veg. III (1826), 590. *Helianthus oleifera* Wall. (1830).

Геогр. распр. Абиссиния, горная Эритрея, Индия.

В диком состоянии нуг распространен в Абиссинии, где естественный ареал распространения почти совпадает с распространением его в культуре. Точно так же и среди посевов встречаются дикие формы этого вида. В Индии (Центральные провинции, Бенгалия) встречаются только культурные формы. В других странах в диком и культурном состоянии не встречается. В ряде южных стран Западной Европы нуг испытывался многими ботаническими садами.

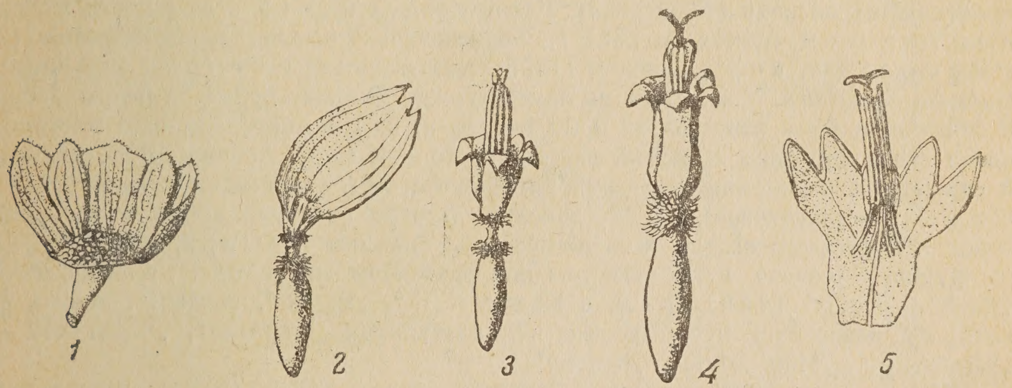


Рис. 204. *Guizotia abyssinica* Cass.: *1* — ложе с частью обертки (по De Cand.); *2* — краевой цветок (по De Cand.); *3*, *4* — срединные цветы с различным опушением трубок венчиков (по De Cand.); *5* — срединный цветок в разрезе (по De Cand.).

Биология и экология. Нуг — растение приэкваториальной части Африки, распространенное в нагорных районах, на высотах от 1000 до 3000 м — теплых районов с достаточным количеством осадков за вегетационный период. Обычное распространение нуга приурочено к склонам гор и плоскогорьям, в долины спускается в виде единичных экземпляров. Для нуга характерна относительно большая продолжительность вегетационного периода: от 3 до 6 месяцев для различных экотипов. При испытании в условиях Советского Союза — Азербайджан, Черноморское побережье, юг Украины (Херсон) — из коллекции африканских нугов определились по этому признаку 2 экотипа: а) с длиной вегетационного периода в 4—5 месяцев и б) с вегетационным периодом в 5—6 месяцев. При испытании коллекций нугов, полученных из ботанических садов европейских стран в вышеотмеченных пунктах, а также в условиях Северного Кавказа, Воронежской обл., отдельные экотипы давали полное вызревание в 3—4 месяца. Повидимому, итти с культурой в более северные районы нельзя будет, так как испытания в других пунктах — Московская обл., Западная Сибирь (Мариинск), Ленинградская обл. (Пушкин) — показали, что ни в одном из них за ряд лет (1932—1934 гг.) ни одна из форм нуга не дошла до стадии созревания. В этих районах нуг может иметь интерес как силосная культура, накапливающая зеленой массы свыше 100—150 ц на 1 га.

Нуг является также требовательным к теплу, весенние и осенние заморозки плохо переносятся им. В отношении почвы нуг значительно менее требователен,

чем к теплу и влаге, в естественных условиях распространен на грубых, каменистых или легких, бедных почвах. В культуре предпочитает легкие песчаные почвы; жители Абиссинии и Индии используют под эту культуру непригодные (и не удобряемые) для других с.-х. растений почвы. Из биологических особенностей, известных нам крайне мало, следует отметить большую перекрестноопыляемость. Посевы нуга обычно усиленно посещаются пчелами. Этой особенностью объясняется крайняя множественность биотипов при посевах в различных пунктах СССР по различным признакам (скороспелости и др.). Длительность и неравномерность цветения и созревания (от начала созревания до массового — до 2 месяцев) точно так же являются одной из многих особенностей этого растения. Медоносное растение. Реакция нуга на фотопериод и яровизацию не изучалась, ничего неизвестно также и о болезнях и вредителях.

История культуры. О происхождении культуры этого растения ничего неизвестно. Вероятнее всего допустить, согласно ряду исследователей, что это растение было привлечено в культуру из сорняков, обычно сопутствующих и сейчас посевам других растений (лен, озимые и др.). Нетребовательность к почве могла при известных условиях послужить отправным моментом для производства посевов (Абиссиния). Данный вид (а также и весь род) был установлен Линнеем (сыном) в 1781 г., первоначально под названием *Polymnia abyssinica* — как вид, в последующем (1829) исправленный Cassini и названный им *Guizotia abyssinica*. Между тем, по литературным данным, культура этого растения в Абиссинии была известна за 2500 лет до н. э. Из Абиссинии шло распространение его в Эритрею и другие районы восточной части Африки. В последующем и европейцы, ознакомившись со свойствами этого растения как масличного, завезли его в Индию (англичане), где оно довольно быстро получило широкое распространение и приобрело известное экономическое значение (Filippo, 1906).

В Европе семена нуга известны под названием „niger seed", в Абиссинии — „nook", „nehug" (Schimper), в Индии — „til", „Ramtil", „Kalatil". Масло, ради которого разводится нуг, известно под названиями „ramtil-oil", „niger seed oil", „Werrina öl", „Huts-yelloo", „Kuterella".

Районы возможной культуры. Южные районы УССР, Кубань, Черноморское побережье Кавказа и Крыма, среднеазиатские республики. Основным моментом при районировании следует считать продолжительный и теплый вегетационный период с достаточным количеством осадков, порядка не менее 200—250 мм. Дальнейшая селекционная работа должна дать скороспелые формы нуга, после чего эта культура может быть продвинута значительно севернее отмеченных районов.

Перспективы культуры в СССР. Работа с нугом в СССР, по существу, в самом зародыше. Однако высокие технические качества масла этого растения, возможность быть пищевым продуктом и найти широкое потребление в лако-красочной, мыловаренной, олифоваренной промышленности позволяют надеяться, что они послужат стимулом к разведению этой культуры для тех немногих районов, которые указаны выше. Успех этого дела зависит от быстрейшей разработки вопросов, главным образом, селекции и агротехники.

Хоз. значение. Нуг представляет интерес как масличное растение, дающее масло высокого технического качества. Выход масла колеблется от 30 до 50%. Семянки блестяще-черного цвета, очень схожи с семянками мадии. Масло нуга высыхающее, с иодным числом от 126,4 до 147,5, числом омыления от 188, 9 до 217,0, кислотным числом 0,45 до 11,7; удельный вес при 15°С от 0,923 до 0,927; масло твердеет при —15°С (Fritsch). После кипячения процесс высыхания идет быстрее. Употребляется как пищевой продукт населением Абиссинии и Индии, в промышленности — на изготовление мыла (дает особое нежное мыло и белую пену), на приготовление лаков в лако-красочной промышленности. Часто встречается как фальсификация кунжутного и касторового масла.

Масло, получаемое при холодном способе (прессование), прозрачное, приятное на вкус (напоминает ореховое), светложелтого цвета; получаемое при нагревании —

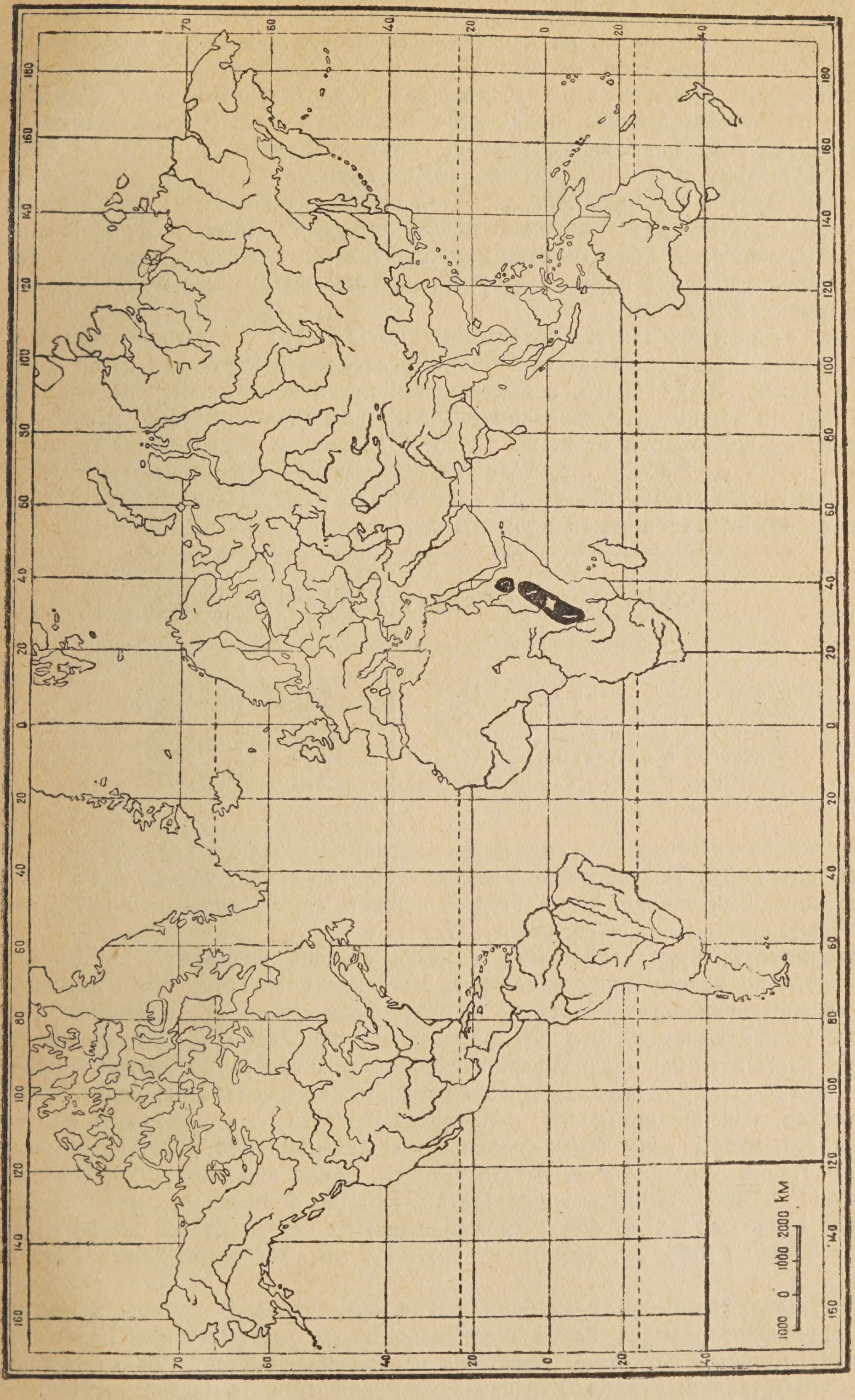


Рис. 205. Ареал естественного распространения рода *Guizotia* Cass.

коричневого цвета, после очистки становится соломенно-желтым. Второй способ, применяемый туземцами, состоит в том, что семя слегка поджаривается, растирается в деревянной ступке в порошок, последний ссыпается в котелок с водой и подогревается, при помешивании, на постоянном и умеренном огне (до 50° С в течение четырех часов). Всплывшее наверх масло снимают и употребляют в пищу. В Абиссинии население предпочитает масло, полученное последним способом (нагреванием), за его цвет и своеобразный запах и вкус. Горит нуговое масло плохо, с большой копотью и дымом. В Индии, однако, находит употребление и для освещения. Жмых используется с большой пользой для скармливания скоту; кроме этого, он может использоваться для удобрения почвы (содержит 1,8% фосфорной кислоты и более 5% азота). В Абиссинии жмыхи смешивают с медом и делают из них лепешки. Масло находит и лечебное употребление: им смазывают раны при переломах и вывихах у скота.

Химический состав. Состав семян (по Henry) следующий: воды 6,42%, масла 42,89%, азотистых веществ 19,45%, углеводов и клетчатки 27,53% и золы 3,61%. Согласно S. Filippo, в абиссинских нугах масла содержится от 34,27 до 35,70%; по нашим исследованиям и Винника (для Украины), масла в абиссинских нугах содержится от 34,92 до 36,79%, иодное число от 92,29 до 147,5, кислотное число от 2,30 до 3,6. Wiesner отмечает содержание масла до 45%. Химический состав жмыха (по Décugis, Schaedler, König, Ditrich) приводим в следующей таблице (в процентах).

Состав	Décugis	Schaedler	König, Ditrich
Воды	12,02	9,84	10,81
Масла	5,78	5,36	5,46
Азотистых веществ	31,31	32,60	32,02
Углеводов и клетчатки	42,92	43,90	43,10
Золы	7,97	8,30	8,61

В других видах этого рода содержание масла, по различным сведениям, меньше, чем у *G. abyssinica*. В литературе имеются данные анализа только для *G. villosa*, согласно которому, семена этого вида содержат 7,64% воды и 28,37% масла. Относительно других видов сведений нет.

Изменчивость. Нугу свойственна сильная степень видовой и внутриродовой изменчивости по целому ряду признаков. Изучение коллекции нугов Всесоюзного института растениеводства в посевах по различным годам и в различных географических точках показало, что мы располагаем ценнейшим и богатейшим разнообразием форм нуга для дальнейшего изучения и практической селекции в пределах только 1 вида — *G. abyssinica*. Достаточно указать на несколько основных, имеющих практическое значение признаков, в пределах каждого из них отметить амплитуду изменчивости, чтобы ясны стали перспективы селекционной работы с ними. Так, высота растений варьирует от 60 до 200 см, число корзинок (урожайность) от 100—150 до 1300—1400; скороспелость от 3 до 6 месяцев; выход масла (на сухой вес семян) от 38 до 45%; урожай семян на гектар от 4,5 до 16 ц; длина семян от 0,30 до 0,55 см, ширина от 1 до 1,5 мм; абсолютный вес 1000 штук от 2 до 5,5 г.

В результате изучения коллекции нугов наметились 2 группы форм. Нуги первой группы отличаются более продолжительным вегетационным периодом (до 6 месяцев), мощным развитием травостоя и отдельных растений, более растянутым периодом созревания; второй — значительно меньшим (3—4 месяца) вегетационным периодом, менее мощным травостоем и сильно развитыми отдельными растениями, с более выравненным сроком созревания. Точно так же между этими группами

обнаружена большая разница в более мелких биотипических и экологических особенностях. Вторая группа представляет несомненный интерес для дальнейшей работы по введению в культуру, давая большие возможности получения пригодных для условий СССР сортов.

Разновидности

1. var. **sativa** DC. Листья удлиненно-ланцетные, крупнозубчатые, пазушные, цветочные ветви длинные, соцветие широкое, щиткообразное.

DC. Prodr. V (1836), 551; Mem. Soc. Hist. Genèv. VII (1826), 5, t. t. 2—3.

2. Var. **angustior** DC. Листья более узкие, чем у предыдущей формы, мало зубчатые, пазушные, ветви очень короткие — все растение как бы более суженное, чем предыдущее.

DC. l. c.

ЛИТЕРАТУРА

Борковский В. Е. Частная селекция масличных культур. Москва—Ленинград, 1933, 195—197.

Жеребина З. Н. Новые масличные культуры. Сборн. под ред. Синской, Москва—Ленинград, 1931.

Коржевин В. О видах рода *Guizotia* и использовании некоторых из них, как масличных растений (с библ.). Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1929, т. 21.

Купцов А. И. Основы полевой культуры масличных растений. Москва—Ленинград, 1933, 214.

Шарапов Н. И. Новые жиро-масличные растения. Ленинград, 1939.

De Candolle. Septième notice sur les plantes rares cultivées dans le Jardin de Genève. Mem. Soc. Hist. Genèv. 1826, VI, VII, p. 5, H. 2—3.

Elsden G. The edible oil and fats. London, 1629.

Engler A. Deutsch Ost-Afrika. Band V, Berlin, 1895.

Filippo S. Semo oleiso e gli Oli. Milano, 1906, p. p. 9—11.

Hammerstein H. Die Landwirtschaft der Eingeborenen Afrikas, p.p. 59—112.

Henry V. Elements d'agriculture coloniale. Les plantes à huile. Paris, 1921, p. 98.

Schweinfurt G. Beitrag auf Flora Aethiopiens, 1867, p. 150.

Stuhlman F. Deutsch Ost-Afrika. Band X, Berlin, 1909.

Sturtevent's. Notes on edible plants, edited by U. P. Hedrick, Albany, 1919.

В. А. КУЗНЕЦОВ

Сем. Cyperaceae J. St. Hil. — Осоковые

Цветки одно- или обоеполые, околоцветника нет (*Cyperus, Isolepis, Cladium*) или вместо него 1—6 или (редко) многочисленные щетинки или волоски (*Eriophorum, Carex.*). Тычинок 3 (реже 2 или 1). Плодолистиков 2 или, чаще, 3, образующих 1-гнездную завязь с 1 столбиком, разделяющимся наверху на 2—3 нитевидных рыльца. Семяпочка 1, анатропная. Плод — коробочка или сухой 1-семянный орешек, нераскрывающийся, чечевицеобразный, 3-гранный или шаровидный, свободный или сросшийся по краям с прицветной чешуей („мешечек", utriculus). Семя свободное, с мучнистым белком и маленьким зародышем при основании. Цветки собранные в более или менее многоцветковые колоски, или в колосовидные частичные соцветия, которые, в свою очередь, собраны в общее колосовидное, головчатое или зонтиковидное соцветие.

Растения одно-, реже, двудомные, одно- или, чаще, многолетние травы, по внешнему виду очень сходные со злаками, рыхло- или плотнокустовые, нередко образуют высокие плотные дерновины (кочки). Стебли одиночные или пучками, в поперечном разрезе округло- или остро-3-гранные, полые или выполненные, облиственные, иногда без листьев, или с редуцированными в виде влагалищ пластинками, иногда стебли расчлененные на междоузлия. Листовые влагалища замкнутые, пластинки листьев от узколинейных, щетиновидных до широко-линейных, края пластинки от мягких гладких до острозубчатых режущих. Язычки большею частью отсутствуют или только слабо выражены в виде маленькой кожистой каемки.

J. Saint Hilaire. Expos. fam. I (1805), 62, tab. 12. *Cyperi* Hall. Enum. Stirp. Helvet. I (1742), 234. *Cyperoideae* Juss. Gen. (1789), 26. Kunth. Enum. plant. II in Wigmanns Archiv, II 349, tab. VII. Endlicher. Gen. I (1836), 439. Benth. et Hook. Gen. plant. III (1883), 1037. Pax. F. *Cyperaceae* in Engler et Prantl. Nat. Pflanzfam., II, 2 (1887). Kükenthal. Cyperaceae-Carioideae in Engler's Pflanzenreich. IV, 20 (1909); Idem: Zweite Auflage (1935). Кречетович В. И. Флора СССР, III (1937).

Обширное семейство осоковых включает в себе около 80 родов и свыше 3000 видов, широко распространенных по всему земному шару. От арктической области, где на долю осоковых падает около $10^0/_0$ состава всей флоры, их число существенно возрастает по направлению к тропической зоне, где они развивают большое богатство форм. Ареалы триб *Sclerieae*, *Hypolytreae* не выходят из пределов субтропиков в стороны полюсов, а представители трибы *Gahnieae* обитают преимущественно в восточноазиатско-австралийской области, проникая, однако, до Капланда и до Южной Америки. Другие трибы не являются локализованными, однако легко можно заметить, что, напр., богатство форм трибы *Cariceae* и многих секций *Scirpeae* приурочено к определенным зонам и главное их развитие наблюдается в тропиках; точно так же близкие к роду *Cyperus* виды лишь частично представлены в умеренных зонах, главное же их развитие мы встречаем в областях тропических. Нужно отметить здесь, что отдельные виды этого семейства являются космополитами.

На обширной территории СССР с его разнообразием естественно-исторических зон виды сем. осоковых широко распространены, и мы встречаем здесь представителей арктической, аркто-альпийской, субарктической, атлантической и средиземноморской флор. Богатство форм осоковых возрастает в направлении от северных районов к более южным (Крым, Кавказ, Средняя Азия).

Экология. Осоковые — растения преимущественно с повышенными требованиями к почвенной влаге, хотя встречаются отдельные виды, произрастающие на сухих песчаных почвах (*Carex arenaria* L.), степных лугах, сухих склонах и т. д. Вообще же условия местообитания осоковых: сырые луга, луговые болота, берега рек, озер, прудов, канав, моховые и травянистые болота, глинистые поляны, песчано-каменистые наносы у берегов рек, озер, дюны морских и речных побережий, поляны, опушки хвойных и смешанных лесов, кустарники среди травянистых зарослей, сухие горные склоны с каменистой и щебневой почвами.

В северных и умеренных зонах осоковые занимают обширные, иногда сплошные пространства, образуя, особенно на травянистых и моховых болотах, целые ассоциации — осоковые (*Caricetum*) и пушицевые (*Eriophoretum*). Часто лугово-болотные массивы в поймах больших рек, при пониженном рельефе, по берегам значительных озер почти исключительно или в преобладающем количестве заняты различными видами осоковых, образуя так называемые кислые или закисленные луга. Эти массивы в большинстве случаев сенокосные, но сено, получаемое с них, невысокого качества, „кислое", мало съедобное, с большим процентом малоусвояемых клетчатки и кремнекислоты.

Немалое число видов осоковых произрастает в воде озер, прудов, канав, в заводях речек и рек (виды родов — *Carex*, *Scirpus*, *Heleocharis* и др.), образуя там иногда большие заросли (камыш, куга, ситники).

Хоз. значение. *Cyperaceae* имеют в хозяйстве немаловажное значение. Прежде всего, они используются как кормовые растения. Многие виды осоковых, занимая обширные лугово-болотные и чисто болотные массивы в поймах рек, по краям озер и т. д., служат сенокосными угодьями, давая грубосоломистое, малопитательное сено; в зеленом виде они охотно поедаются скотом. В молодом состоянии доставляют хороший материал для силосования. Немалое число видов осок пользуется репутацией хороших кормовых трав, охотно поедаемых в зеленом виде скотом; такова, напр., *Carex physodes* M.B. — наилучшее кормовое пастбищное растение пустынных песков, охотно поедаемое мелким скотом, немного хуже — крупным. Сено этого вида, убранное во время цветения, содержит 10—12% сырого протеина, 25—28% сырой клетчатки, 4,5% переваримого белка. *Carex pachystylis* Gah. в Средней Азии и Закавказье — основной весенний пастбищный корм; хорошо поедается всяким скотом в зеленом виде и в сене. Многие виды осок сухих мест лесной зоны, степных, полупустынных и горных зон — прекрасные пастбищные растения, не уступающие по питательности лучшим злакам; таковы, напр., *Carex stenophylla* Wahl., *C. stenophylloides* V. Krecz., *C. uralensis* C. B. Clark, *C. duriuscula* C.A.M., *C. praecox* Schreb. и др. В северных и умеренных зонах *C. disticha* Huds., *C. aquatilis* Wahl., *C. rostrata* With., *C. panicea* L. и др. также охотно поедаются скотом. *C. stans* Drej. и другие осоки, *Eriophorum vaginatum* L., *Scirpus silvaticus* L. и др. являются отличным кормом на оленьих пастбищах.

Некоторые виды *Scirpus* (*lacustris* L., *maritimus* L., *silvaticus* L.) благодаря мягкости и гибкости стеблей доставляют материал для плетеночных изделий (кошолки, циновки, маты, коврики и т. п.). Осока трясунковая (*Carex brizoides* L.) доставляет ценный набивочный материал; в Германии она широко используется как суррогат животного волоса (Rosshaar), под названием „лесной волос" (Waldhaar). Многие виды осоковых (*Carex*, *Scirpus*, *Heleocharis* и др.) используются как упаковочный и подстилочный материалы.

Занимая обширные болотистые массивы, виды *Carex* и *Eriophorum* играют немалую роль в торфообразовательных процессах (осоковый и пушицевый виды

торфа). Пушицевый торф благодаря своей волокнистой структуре после соответствующей переработки доставляет волокно, которое затем используется в прядильно-ткацком производстве как в чистом виде, так и в качестве примеси к хлопку или шерсти при изготовлении ковров, дорожек, торфяной ваты и т. п. Находит применение также и волокно „пуховок“ разных видов пушицы (*Eriophorum*) для набивки подушек, в бумажном производстве, для изготовления фитилей, головных уборов, суконных изделий (с примесью овечьей шерсти, хлопка, шелка).

Клубеньки некоторых видов *Cyperus* благодаря содержащимся в них крахмалу, маслу, сахару, горько-ароматическим веществам имеют применение в пищевом, кондитерском, парфюмерном производстве, в народной медицине. Один вид этого рода — чуфа съедобная (*Cyperus esculentus* L.) — издавна известен в культуре как ценное техническое (масличное) растение.

Корневища *Carex arenaria* L. раньше считались в Германии оффицинальными и доставляли препарат под названием Radix Sassaparillae germanicae.

Наконец, некоторые осоковые применяются как закрепители краев канав, откосов железнодорожных насыпей, выемок, также для закрепления движущихся дюн, барханов и т. п. В Голландии *Carex arenaria* L. высевается для укрепления дамб, плотин.

Немалое число осоковых находит для себя применение как декоративные растения. Благодаря яркой или сизоватой зелени своих кустиков, особенно же формы пестролистные (foliis variegatis), они служат для украшения полутенистых свежих мест садов, по берегам прудов, озер, канав и т. д. Их декоративное значение заключается в довольно высоких стеблях, со своеобразно расположенными колосками. Многие виды возделываются в оранжереях, теплицах, жилых комнатах, в аквариумах, горках и т. д. Таковы, напр., виды *Carex: C. vulpina* v. *nemorosa* Garcke, *C. virens* Lam., *C. Hudsonii* Bennet, *C. pendula* Huds., *C. silvatica* Huds., *C. riparia* v. *variegata* Hort., *C. baldensis* L., *C. Fraseri* Andr., *C. Marrowii* Boot., *C. acutifolia* Hort.

Декоративны, далее, некоторые виды *Scirpus* (*Isolepis*) для оранжерей, жилых комнат, террариумов: *Sc. (Isolepis) gracilis* Koch, *Sc. (Isolepis) fenellus* Willd., *Sc. (Isolepis) prolifer* B. Rottb., *Sc. cyperinus* Kht. v. *maximus* Hort., *Sc. Tabernaemontani* Gmel. v. *zebrinus* Hort. с желтыми и белыми кольцами на стебле, *Sc. holoschoenus* L. v. *variegatus* Hort. — форма с перемежающимися желтыми и зелеными кольцами на стебле.

Излюбленными декоративными растениями для теплиц, оранжерей и жилых помещений служат: *Cyperus papyrus* Willd., *C. flabelliformis* Rottb., *C. natalensis* Hochst., *C. alternifolius* L. v. *variegatus* Hort. — листья и стебли с белыми полосками, *C. gracilis* R. Br.

Из всех видов сем. *Cyperaceae* наибольшее культурное значение как техническое и масличное растение в настоящее время имеет 1 лишь вид — *Cyperus esculentus* L.

CYPERUS L. — СЫТЬ

Одно- или многолетние растения, высокие до очень мелких, с корневищами и подземными побегами, с утолщениями на конце в виде клубеньков, с плоскими линейными, реже 3-гранными листьями и обыкновенно 3-гранными стеблями, несущими наверху несколько (2—3) зеленых верхушечных листьев, почти обнимающих головчатое или зонтиковидное соцветие. Колоски большей частью многоцветковые, удлиненные, сжатые с боков, ось колосков большей частью крылатая; кроющие чешуи расположены 2-рядно. Цветки обоеполые, верхние часто мужские или совершенно не развиты, околоцветных щетинок нет, реже они имеются; тычинок 3, реже 2 или 1; столбик нитевидный с 2 или 3 рыльцами; плод — чечевицеобразный или 3-гранный орешек.

Linn. Genera ed. I (1737), 12; Sp. pl. ed. I (1753). Endlicher. Genera, I (1836), 109. Ledebour. Flora rossica, IV (1853), 239. Benth. et Hook. Gen. plant. III (1883), 1037. Pax in Engler et Prantl. Pflanzfam. II, 2 (1887). Hegi. Ill. Flora, B. 2, p. 10. G. Kükenthal in Engler. Pflanzenreich (1935). Б. К. Шишкин. Флора СССР, III (1935), 13.

Геогр. распр. Весь земной шар.

Местообитание почти всех видов родов *Cyperus* приурочено к берегам рек, озер, прудов, болотистым лугам, торфянистым болотам, по рисовым полям и т. п. увлажненным местам. Размножается делением стеблей, клубеньками, семенами.

Обширный род *Cyperus* заключает в себе около 500 видов, распространенных по всему земному шару; большинство видов сосредоточено в тропиках и субтропиках обоих полушарий; в северных умеренных зонах они представлены слабо и совершенно отсутствуют в горах. Из европейских видов большая часть встречается в южных районах в области средиземноморско-паннонской флоры, откуда некоторые виды проникли в состав флоры СССР.

В пределах СССР распространены 14 видов рода *Cyperus*, относящихся к двум его подродам: 1) *Eucyperus* Griseb., заключающему 5 видов, и 2) *Chlorocyperus* (Rikli) B. Schischk. — 9 видов; эти виды встречаются в более южных районах.

Виды *Cyperus*, как и других осоковых, находят для себя разнообразное применение в хозяйстве, как доставляющие зеленый корм, сырье для силоса, для бумажной промышленности, подстилочный и упаковочный материалы и т. д. Благодаря наличию клубеньков, содержащих горько-ароматические вещества, крахмал, сахар, масло, многие виды сыти могут иметь применение в пищевой, кондитерской, парфюмерной промышленности, в народной медицине и пр.

В культуре широко известен и с давних времен лишь 1 вид — сыть съедобная, или чуфа — *Cyperus esculentus* L. как масличное и пищевое растение. Несомненно, и многие другие виды этого рода заслуживают скорейшего внедрения в культуру. Таковы, напр., виды: *C. articulatus* L. — в тропической Африке, *C. congestus* L., *C. edulis* Dinter. — в Юго-западной Африке, *C. parvifolius* Rottb. — в Восточной Индии, *C. papyrus* L. — в Египте, Сирии, *C. aureus* L., *C. puncticulatus* Vahl. — в Греции, *C. jemenicus* Roxb. — в Индии и др. Все они используются туземцами как приправа к кушаньям, в вареном или жареном виде, как картофель, и для изготовления освежающих напитков. Виды: *C. partenius* Rottb. — из Индии, *C. parvifolius* Rottb. — Восточная Индия, *C. longus* L. — Южная Европа, Англия, *C. puncticulatus* Vahl. — Индия, *C. odoratus* L., *C. canescens* Vahl., *C. viscosus* Ait., *C. cinnamomeus* Retz, *C. rotundus* L. — употребляются в народной медицине как потогонные, жаропонижающие, прохладительные, грудные, очищающие, возбуждающие, противожелудочные, противолихорадочные, глистогонные и прочие средства.

Текстильно-прядильное применение (циновки, маты, корзины, веревки, ткани, нитки) имеют виды: *C. papyrus* L. — древнее культурное растение, из сердцевины стебля которого в древнем Египте получали знаменитый „папирус“, *C. corymbosus* Rottb., *C. textilis* Thnbg.

Виды: *C. tegetum* Roxb. — в Китае, *C. textilis* Thnbg. — в Капланде, *C. hexangularis* L., *C. papyrus* L. и др. доставляют сырье для бумажной промышленности.

Могут иметь применение в парфюмерии благодаря своим ароматическим клубенькам: *C. esculentus* L., *C. articulatus* L. — во Французской Гвинее, *C. partenius* Rottb. — в Индии.

Декоративными растениями в оранжереях, теплицах, комнатах являются виды: *C. alternifolius* L., *C. gracilis* R. Br., *C. papyrus* L., *C. flabelliformis* Rottb., *C. adenophorus* Schrad., *C. natalensis* Hochst., *C. pungens* Boeck, *C. fertilis* Boeck.

Некоторые представители рода *Cyperus* служат хорошими закрепителями склонов, откосов, берегов рек, канав и т. п. Наконец, многие виды могут быть использованы для обсадки водоемов в охотничьих хозяйствах более южных районов, так как они служат надежным укрытием и доставляют хороший корм для водоплавающей дичи.

В. И. ЧИРКОВ

CYPERUS ESCULENTUS L. — ЧУФА

Многолетнее растение с многочисленными мочковатыми корнями и корневищами, утолщенными на конце в овальные или удлиненно-овальные, часто изогнутые, желтовато-бурые клубни до 3 см длины и 1,25 см толщины. Поверхность клубней покрыта плотно облегающей бороздчатой светло-коричневой или буровато-темнокоричневой кожицей с 3—5 параллельными кольцевидно опоясывающими клубень бороздками, с мельчайшими корешками. Стебли 50—100 см высоты, травянистые, 3-гранные. Листья длинные, неширокие — 5—10 мм, плоские, по своей длине гладкие, у основания собраны по 4—12 в пучки. Цветки обоеполые, мелкие, сидящие в пазухах кроющих чешуй, собраны в продолговато-линейные, заостренные колоски, образующие сложное зонтиковидное, неравнолучевое соцветие, несущее при основании своем 3 листа — 1 несколько превышающий соцветие и 2 более коротких. Тычинок 3, пестиков 2 или 3, столбики длинные, неопушенные, с 2—3 нитевидными и перистыми рыльцами. Завязь 1-гнездная. Плод — орешек, буроватый, более или менее 3-гранный.

Растение травянистое, кустистое, редко цветущее.

L i n n. Sp. plant. I (1753), 45. T o r r e y Th. Monogr. of North Amer. Cyperaceae (1823—36), 239. P a l l a in Koehne, Synops. ed. 3, III (1907). 2553. Ш и ш к и н Б. Флора СССР, III (1935), 21. K ü k e n t h a l in Engler Pflanzenreich, IV, 20 (1935), 116. *Chlorocyperus esculentus* P a l l a. l. c. *C. aureus* T e n. Fl. Nap. Prodr. I (1811), 8. *C. melanorrhizus* D e l. Ill. Fl. Aeg. (1813), 50. *C. Tenorii* P r e s l. Fl. Sic. I (1826), 43.

Геогр. распр. Приморские Альпы, средиземноморские страны Европы и Северной Африки, тропическая и Южная Африка, Северная Америка (США до 50—55° сев. шир.), Малая Азия, Закавказье, Средняя Азия, Индия.

Чуфа и родственные ей виды из рода *Cyperus*, образующие на своих корнях клубеньки, проникают в прибрежную полосу Тихого океана от Аляски до Калифорнии.

В Закавказье чуфа встречается в диком виде на солончаковых почвах в Муганских степях, на речке Астара — южнее Ленкорани, а также в некоторых районах Южного Поволжья.

Кроме того, заросли видов *Cyperus*, близких к чуфе, обнаружены и в средне-азиатских республиках.

Чуфа в диком виде растет, главным образом, по низинным, сырым и болотистым местам, в долинах и поймах рек.

C. esculentus — единственный в настоящее время культурный вид рода *Cyperus*, который обладает ценными техническими и пищевыми качествами своих клубней.

Близкие к нему виды: *C. aureus*, *C. gambiens*, *C. jemenicus*, *C. rotundus* и другие дикие формы являются также клубненосными, но широкого практического значения эти виды еще до сих пор не получили.

Биология. Подземные побеги чуфы развиваются из особых вздутий побегов. К концу стадии кущения вздутия оформляются в клубеньки. Опыт показывает (Сергеева), что чуфа, высеваемая в условиях Краснодара в 10-х числах мая, образует клубни в середине июля. Остающиеся в почве после уборки урожая клубеньки развиваются в самостоятельные растения лишь в следующем году.

Число клубней чуфы под одним кустом бывает неодинаково; так, по данным проф. Sprecher, получено до 494 клубней, проф. Ducellier — 100—150,

Рис. 206. Общий вид растения чуфы. $^1/_7$. (Ориг.)

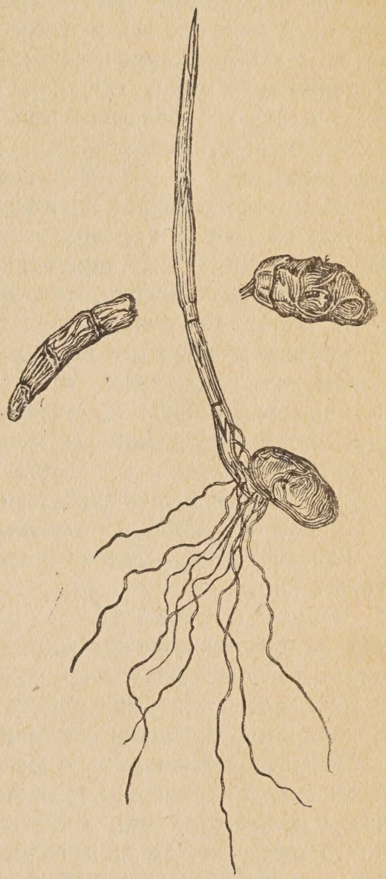


Рис. 207. Прорастание клубня чуфы. $^1/_1$. (Ориг.)

Prudhomme — 320—490 клубней на растение, весом от 180 до 280 г. В опытах под Краснодаром (Сергеева) в 1931—1932 гг. было получено до 360 клубней на растение.

На плотных черноземных почвах Отрады-Кубанской (отделение Всесоюзного института растениеводства) в 1932 г., при испытании нами коллекции чуфы, выделились растения с числом клубней на куст в 980—1000, с общим весом до 0,5 кг. При этом особой агротехники в период роста к растениям не применялось (поливы), несмотря на засушливое лето 1932 г. Велась лишь борьба с сорняками рыхлением междурядий. Таким образом, нами выделена форма урожайная и засухоустойчивая. Клубеньки чуфы выделялись своей удлиненностью и желтовато-песочным цветом. Клубни чуфы, полученные из Валенсии, разделенные на фракции по размерам, дали следующий вес.

Средний вес 1 сухого клубня в граммах

Крупного размера	0,55—0,57
Среднего „	0,38—0,40
Мелкого „	0,23—0,24

Цветение чуфы — явление редкое. В Круглике (Краснодар, Северный Кавказ) в 1932 г. отмечено цветение 2 растений в первый год их развития. Также редко цветет чуфа и в наших субтропических условиях (Сухуми). Известно, что и в Испании цветение чуфы — явление также редкое.

Испытание коллекционного материала Всесоюзного института растениеводства по чуфе показало наличие 2 групп, отличающихся между собой по морфологическим и биологическим признакам.

Образцы чуфы американского происхождения при испытании в различных опорных пунктах Всесоюзного института растениеводства отличались низкой урожайностью, размером и формой клубней, компактностью клубнеобразования, низким содержанием жира, обилием клетчатки, некоторой устойчивостью к заморозкам, склонностью к болезням при хранении.

Возможно, что эта группа могла быть интродуцирована в Америку из местообитаний, где ее развитие шло на коротком дне.

В целях проверки предположения о влиянии света на клубнеобразование чуфы Ловчиновская (кафедра анатомии и физиологии растений Пушкинского с.-х. института) в 1932 г. провела опыт с клубнями чуфы американского и испанского происхождения. Результаты опыта таковы: американская чуфа выявила себя растением короткого дня, а чуфа испанского происхождения — длинного дня.

Далее, лучшее клубнеобразование проходило у американской формы при 9-часовом дне, испанской — при 12-часовом дне. Это дает возможность предполагать, что испанская чуфа привлечена из более южных областей долины Нила или американских побережий и что нет оснований для предположений о самостоятельном возникновении культуры на Пиренейском полуострове.

Чуфа, как влаголюбивое растение, требует для своего нормального развития не менее 600—650 мм годовых осадков. При меньшем количестве осадков чуфа нуждается в искусственном орошении или требует почв с близким стоянием грунтовых вод.

Опыты показывают, что равномерное распределение влаги на протяжении вегетационного периода должно быть обязательным: недостаток или избыток ее отрицательно действуют на урожай. В осенние месяцы недостаток влаги вызывает у растений пожелтение листьев. При нормальных условиях пожелтение является признаком созревания растений.

Немаловажную роль в развитии чуфы играет температура. Тепловые условия весеннего периода резко сказываются на появлении и развитии всходов. Посев чуфы в недостаточно прогретую почву приводит к тому, что клубни в почве долго лежат, не давая всходов. В этом случае прорастание клубней не ускоряется даже после их предварительного намачивания в воде в течение 20—30 часов.

Нижеприводимые опытные данные по Северному Кавказу (Краснодар) и югу Украины (Херсон, Харьков) подтверждают требование чуфы к температуре и влияние ее на прорастание клубней.

Посев 1932 г.	Появление всходов	Среднесуточная t° воздуха	Число дней от посева до всходов
15/IV	13/V	13,3°	28
1/V	22/V	16,3	22
9/V	28/V	16,6	19
21/V	28/V	24,2	7

Как видно из приводимых данных, благоприятными условиями для прорастания чуфы является температура воздуха в 18—20° С, способствующая появлению всходов на 7—8-й день после посева.

Испытание чуфы в среднеазиатских республиках на поливных землях показало, что она переносит высокие температуры воздуха, требуя при этом достаточных поливов.

Вредители и болезни чуфы. Наиболее опасными вредителями для плантаций чуфы являются следующие: медведка обыкновенная, мыши, муравьи — *Myr-*

mica laevinodis и *Solenopsis fugax*, проволочные черви или щелкуны, хлебные точильщики — *Sitodrepa panicea*. Значительные повреждения чуфе причиняют личинки майского жука и шведской мушки, а также стеблевая моль. Медведка, мыши, муравьи, проволочные черви, хлебный точильщик — вредители, поражающие, главным образом, клубеньки чуфы. Проникая в клубни, они выедают содержимое, оставляя лишь жесткую оболочку.

Особо опасной эта группа вредителей является для клубней после посева их в почву. Нападая на высеянный материал, они губят его, не дав появиться всходам, чем вызывается необходимость пересева площадей.

Специфическими вредителями чуфы являются стеблевые блошки — *Chaetoenema hortensis, Ch. aridula*. Прогрызая стебель, личинка проникает внутрь и выедает его содержимое; растение гибнет.

Из новых болезней чуфы необходимо отметить ржавчину, некроз листьев, пилозис клубней. Эти болезни сильно снижают урожай клубней.

Происхождение и история культуры. Интерес к чуфе, как растению, дающему сладкие питательные клубеньки, был еще у древних народов. В гробницах египетских фараонов XII династии (2000 лет тому назад) были найдены клубеньки чуфы; клубеньки дикорастущих зарослей чуфы использовались в пищу людям, а также для выпаса свиней, на корм водяной птицы.

Cyperus esculentus имеет ряд местных названий: на немецком языке „Erdmandel“ — земляной миндаль, на французском „Le souchet comestible“ и „Souchet Sultan“ — морской ситовник, ситовник съедобный, „amande de terre“ — земляной миндаль; в Судане чуфу называют „Neblons“, в Египте — „Sakit“, в Португалии — „Junca“ — джунка, в Бразилии — „Coco Capiu“ — клубневая трава, в Северной Африке — „Habtel elaziz“, „zulu nuts“ — зулусские орехи; индейцы называют чуфу сладким корнем, арабы — сахарным корнем. В Америке — „Chufa“ или „Carth almond“ — земляной орех или „rush almond“ и „Bush nut“ — камышевый орех. Это обстоятельство свидетельствует о знакомстве с этим растением различных народов.

Однако, несмотря на давнюю известность чуфы как ценного пищевого и кормового растения, особого расширения площадей под ее культурой не наблюдается ни в Старом, ни в Новом Свете.

Во всех очагах возделывания чуфы агротехника ее до сих пор еще остается самой примитивной. Испания, являясь поставщицей чуфы на мировой рынок, также отличается низкой ее агротехникой. Неразрешенность до сих пор аграрного вопроса в стране привела к резкому сокращению площадей под чуфой. В единоличных крестьянских хозяйствах чуфа удерживается в силу чисто исторически сложившейся привязанности населения Испании к этой древней культуре.

Предполагают, что родиной чуфы как культурного растения являются средиземноморские страны, где чуфа издавна широко культивируется. Отсюда она была ввезена в Америку и культивировалась в штатах Каролина и Пенсильвания.

У нас *C. esculentus* интродуцирована еще до революции. Однако опыт Белецкого, выращивавшего чуфу под Казанью на грядках, и опыты других любителей не могли дать исчерпывающие сведения по этой культуре.

Работы с чуфой с 1932 г. после многолетних испытаний Всесоюзным институтом растениеводства в различных географических точках СССР приняли более широкий масштаб. Из Испании (Валенсия) НКЗ в том же году завез 15 т клубней чуфы, распределив ее по научно-исследовательским организациям и совхозной системе.

Впервые была проведена механизация посева клубней чуфы сеялкой. Краснодарский институт масличных культур, Черкесский рисосовхоз в плавнях Кубани опробовали кукурузную сеялку и дисковую „Красная заря“. Научный отдел новых культур при совхозе им. Полякова на Украине сделал решительные сдвиги в деле разрешения вопросов механизации чуфы в условиях социалистического хозяйства. Создан уборочный агрегат, облегчающий выкопку клубней чуфы из

почвы, с последующей механизированной молотьбой их на тракторной, специально переконструированной молотилке. Механизирована также промывка клубней от примесей, с последующей их сортировкой.

Районы культуры и перспективы ее в СССР. Центром возделывания чуфы до сих пор считается Испания. Чуфа возделывалась по всей стране, особенно в огородных районах Валенсии. Возделывается чуфа здесь исключительно при многократных поливах. Разводится она также в Галисии — по побережью океана и долинам рек. Культивируется в Южной Италии, на о-вах Сицилия и Корсика и в Португалии; по Средиземноморью — в Алжире, Египте, Тунисе, Марокко, на о-ве Кипр.

В Венгрии чуфа разводится исключительно ради клубней, используемых населением как суррогат кофе.

В Америке высевается на вновь освоенных землях в целях пастьбы свиней и одновременного уничтожения сорных трав. Здесь по берегам рек чуфа часто дичает.

Производственно-опытные работы с чуфой за последние годы в различных климатических зонах СССР позволяют говорить о ней как о перспективной культуре для использования в маслобойной, пищевой и кондитерской промышленности. Возделывание чуфы возможно в условиях Северного Кавказа (без орошения) в горных и равнинных районах, в Закавказье, на Черноморском побережье, в Крыму, на Украине, в Заволжье, Нижнем Поволжье, Средней Азии.

В Украинской ССР чуфа испытана в ряде районов, при орошении и без орошения. Наличие пойм и легких супесчаных почв ставят УССР на одно из перспективных мест для широкого внедрения чуфы в культуру. В ряде районов Украинской ССР продолжительность вегетационного периода чуфы от 112 до 154 дней. Во многих пригородных зонах, вокруг городов, чуфа может возделываться как пастбищное растение для свиней и для удовлетворения запросов местной пищевой и кондитерской промышленности. В условиях лесостепи без орошения урожаи можно иметь в 35—42 ц на 1 га и выше; в степной части — при орошении тоже до 42—45 ц на 1 га и выше.

При испытании наиболее урожайными формами выделились здесь испанские. Урожайные данные, полученные в результате работ с чуфой Украинского института растениеводства, совхоза им. Полякова, не являются предельными; они показывают, что дальнейшие опыты с чуфой необходимо продолжать.

Массовый опыт возделывания чуфы в условиях Северного Кавказа себя оправдал. В условиях Усть-Лабинского участка урожайность была получена в 45 ц на 1 га. Здесь впервые была осуществлена механизированная молотьба. Работа проводилась на рисовой молотилке „Серп и молот", на молотилке „БДО"Х.З. В 1933 г. площадь посевов под чуфой по СССР была равна 413 га, из них на Северном Кавказе — 215,3 га. В 1934 г. площадь, занятая под чуфой, равнялась 1350 га.

В условиях Дагестанской АССР чуфа может быть перспективной культурой. Почвы, климат, наличие площадей под плавнями по р. Терек (Кизлярский район), осадки (в 200—800 мм) способствуют этому.

Испытания чуфы в Закавказье — Сухуми, Поти, Ленкорань — показали, что при соблюдении некоторых агротехнических приемов урожаи здесь получались до 15—18 ц на 1 га.

В Нижнем Поволжье Волго-Ахтубинская пойма имеет все условия для того, чтобы культура чуфы здесь приобрела промышленное значение; продолжительный вегетационный период, плодороднейшие почвы, не имеющие недостатка во влаге, — все говорит за то, что в ближайшие годы здесь должна быть создана для нее база.

В Заволжье, где ведется мощное ирригационное строительство, где налицо также огромные природные возможности, возделывание чуфы в условиях речных пойм, земель первой террасы, на легких супесчаных почвах безусловно себя оправдает. Работы Безенчукской опытной станции определяют районы дальнейшего расширения культуры в этом крае.

В среднеазиатских республиках, благодаря разнообразию климатических и почвенных условий, наличию громадных неосвоенных еще сельским хозяйством районов, мы имеем также возможности для закладки плантаций чуфы. Наносные, аллювиальные почвы на Аму-Дарье, близость грунтовых вод, возможности широкого применения орошения, жаркое лето и теплая, продолжительная осень — все это, как можно скорее, должно быть использовано в целях внедрения там чуфы в культуру. Рисосеяние во многих районах среднеазиатских республик расширяется. И нет сомнения в том, что введение чуфы в рисовый севооборот как пропашной культуры будет способствовать повышению урожаев риса.

Основными районами культуры здесь могут быть следующие. В области Закопетдагской Туркмении выделяется район Красноводской косы. Безморозный период здесь 278 дней. Почвы — песчано-ракушечные с близкими грунтовыми водами. Кизыл-Атрекский район: р. Атрек разливается в период весенних и летних паводков, обогащая плодороднейшими наносными иловатыми почвами. Миссарианское плато: обширная равнина вполне обеспечена поливными водами; богатые почвы (супеси, суглинки, сероземы) обеспечивают высокие урожаи; климат мягкий, теплый; дней без мороза 270—280. Ширабадская долина (Ширабад) — юг Узбекистана: почвы — легкие супеси; грунтовые воды близки к поверхности; безморозный период — 223 — 234 дня. Район Дейнау — Сары-Ассия — с наносными, глубокими, залегающими на галечниках почвами (суглинистые, супесчаные); безморозный период — 221 день. Район Кафирниганской долины: по Кафирнигану идет мощная прибрежная пойма, состоящая из орошаемых террас с богатыми аллювиальными суглинками. Курган-Тюбинский район — с благоприятными наносными почвами; безморозный период — 222 дня. Пархарский район — в пойменной долине р. Кизыл-Су; жаркое лето здесь сменяется продолжительной и теплой осенью.

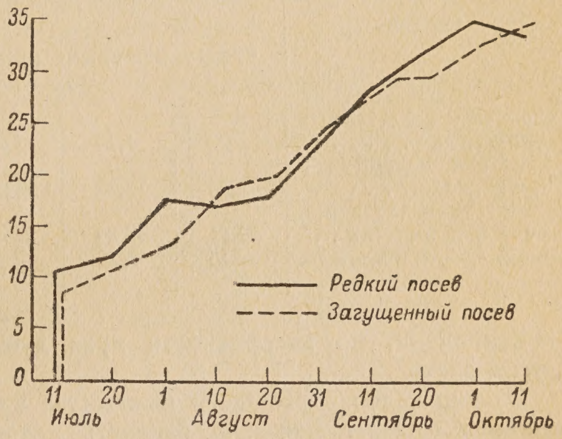


Рис. 208. Накопление жира (по периодам) в клубеньках чуфы загущенного (машинного) и редкого (ручного) посева. (Ориг.)

Нет сомнения, что массовыми производственными опытами посевов чуфы будут найдены новые районы.

В намечающихся районах Средней Азии необходимо провести широкие опыты с чуфой, выработав, согласно местным условиям, агрокомплекс мероприятий, который обеспечивал бы высокую урожайность. Посев чуфы в Ташкентском оазисе (3—4 года) показал, что длительный безморозный период, искусственное орошение, даже при невысокой агротехнике, обеспечивают урожай в 130—140 ц на 1 га.

Дальнейшее продвижение чуфы тесно увязано с разработкой агротехники культуры, селекцией растения, вопросами механизации и технологии.

Хоз. значение. Пищевые качества чуфы с древних времен привлекали к себе внимание. Клубни употреблялись сырыми или в жареном, вареном виде, из них приготовлялась также мука для печения хлебов и лепешек.

Арабы приготовляют из клубней чуфы питательный напиток „ракагут“, испанцы — оршад, богатый витаминами напиток.

Опыты в Риме показали, что с помощью простых дрожжей можно вырабатывать легкие спиртовые напитки с приятным кисловатым вкусом, весьма полезные для кишечной профилактики в жаркие периоды года.

В Алжире из чуфы делают пирожные, не уступающие по качеству пирожным из миндаля. В Германии используют клубеньки чуфы как суррогат кофе, известный под названием миндального кофе.

В США чуфу высевают в целях обеспечения свиней пастбищем или нагульным кормом, охотно поедаемым животными.

Для водоплавающей птицы — гусей, уток — клубеньки чуфы также являются хорошим кормом. Охотно поедает их ондатра — пушная водяная крыса.

Широкие дегустационные опыты с чуфой проводились в Ленинграде Научно-гигиеническим обществом питания, подтвердившие возможности широкого использования чуфы для кондитерских и других пищевых целей как в виде жмыха, так и в виде муки.

Нижеприводимые данные показывают, что мука чуфы по питательной ценности мало уступает муке пшеничной и других хлебов.

Состав	Мука						
	чуфы	пшеницы	ржи	ячменя	овса	гречихи	кукурузы
Жировые вещества в процентах	22,93	1,93	1,65	2,84	6,80	1,73	3,14
Азотистые вещества в процентах	5,80	12,22	11,00	15,43	15,26	9,61	9,62
Безазот. экстракт. вещества в процентах	50,11	85,50	84,46	79,67	73,77	86,56	71,70
Калорийность в мал.кал.	4345	4126	4067	4163	4282	4104	3626

Как видим, по калорийности мука чуфы выше, чем мука пшеницы, ржи и других злаков.

Однако наличие большого количества клетчатки в оболочках клубеньков значительно снижает пищевую ценность клубней. Разрешение вопроса технической очистки клубней от оболочек может повысить их пищевые качества.

Конфетно-шоколадная фабрика им. Самойловой (Ленинград), применяя чуфу на различные изделия, получила хорошую карамель „Матчиш", „шоколад" из чуфы хорошего вкуса и качества. Экспериментальные работы на заводе „НЭЗ" в Москве в 1933 г. по технологической переработке чуфы на масло и жмых разрешили вопрос применения чуфяного сырья в маслобойной промышленности.

Переработка обезжиренного жмыха чуфы на сахарных заводах при меньшей затрате труда и аппаратуре дает больший выход сахара, чем из свеклы или сахарного тростника.

По отделении из жмыхов жира и сахара вырабатывается высокого качества крахмал, получение которого не представляется особо сложным. Ценность чуфяного крахмала, при сравнении его с лучшими другими крахмалами, видна из следующих данных.

Состав в процентах	Крахмал			
	чуфы	риса	картофеля	маниока
Влага	9,01	13,70	17,76	13,0
Минеральные вещества	0,52	0,33	0,57	0,4
Жировые вещества	0,02	0,35	0,05	0,2
Целлюлоза	0,31	Следы	0,06	0,4
Азотистые вещества	0,31	0,88	0,88	1,0
Безазот. вещества В том числе крахмал	39,83	85,18	80,68	85,0

Крахмал из жмыхов чуфы получается обезжиренным, без привкуса, белого цвета и мягким.

Масло, полученное из клубней чуфы, находит различное применение. В Италии, Египте оно используется в пищу наравне с оливковым маслом. Pieraerts чуфяное масло сравнивает с ореховым и оливковым маслами. Парфюмерная промышленность чуфяное масло использует при выработке ценного мыла.

По указанию Stampa, масло чуфы после незначительной переработки находит применение в точной механике, часовом производстве. Используется масло и в суконной промышленности для намасливания шерсти в чесалке, тряпок или расчесанной шерсти, не оставляя при этом осадка и запаха. В дубильном производстве масло чуфы применяется для приготовления эмульсий, необходимых при дублении ценных сортов кожи.

В консервной промышленности при изготовлении мясных, рыбных, овощных консервов чуфяное масло также находит применение. Прибавляется оно и к другим маслам, окисляющимся на свету, при действии тепла.

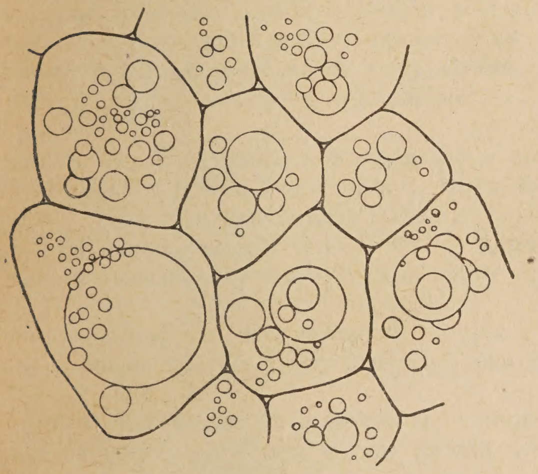


Рис. 209. Поперечный разрез клубня чуфы. В клетках залегают капельки жира. $^{450}/_1$. (Ориг.)

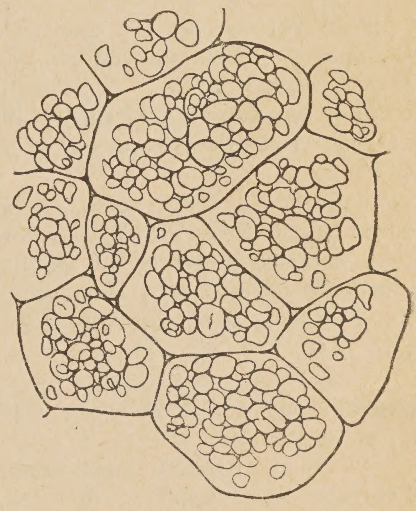


Рис. 210. Поперечный разрез клубня чуфы. В клетках залегают крахмальные зерна. $^{450}/_1$. (Ориг.)

В кондитерской промышленности масло чуфы может заменить масла миндаля, урюка и др.

Листья могут использоваться на изготовление циновок и т. п. Использование листьев возможно также на изготовление бумаги, мешков или изоляционного материала. Вырабатывается волокно, которое идет на различные изделия: веревки, маты. Молодые листья хорошо поедаются лошадьми, а в более зрелом состоянии идут на силос и на подстилку скоту.

Химический состав. Анализ клубней чуфы, проведенный в лаборатории отдела биохимии Всесоюзного института растениеводства, показывает значительные колебания в них химических веществ. Однако эти результаты анализа все же дают некоторое представление о химическом составе клубней, выращенных в различных географических пунктах СССР и на различных почвах.

Особенно выделяется амплитуда колебания по жиру и сахару. Чуфа, выращенная в северных условиях (Петергоф), является богатой по содержанию жира и сахаров.

Масло чуфы имеет следующие химические и физические свойства: удельный вес его при 15°— 0,9176, точка затвердения 1—3° С, точка воспламенения 247 —

250° С, приравнивающая его к касторовому маслу, вращение (при 22°) + 0,06; преломление при 25°—1,465.

Название пунктов	В процентах		
	жир	белок	сахар
Аскания-Нова	18,38—26,88	5,31— 6,75	18,44—21,14
Шунтук	18,87—21,55	3,12— 5,69	16,64—16,88
Ленкорань	17,92—26,44	3,69— 7,06	15,96—24,59
Поти	17,70—21,22	3,87— 4,75	12,38—26,93
Ростовская оп. ст.	13,57—20,87	6,63—11,12	15,10—21,80
Краснодар	24,96	8,62	12,28
Горская зон. оп. ст.	23,89	5,87	17,58
Петергоф (Лен. обл.)	15,30	4,65	29,58

Масло устойчивое (не окисляется) и не высыхающее при температуре, близкой к 0°. При действии кислорода густеет. Пленка образуется при действии окислительных веществ. Способность масла к склеиванию слабая. По вязкости оно близко к оливковому. Приятное на вкус, золотистого цвета. Использование масла пищевой промышленностью возможно в свежеотпресованном виде и без рафинации.

Главнейшими составными частями масла чуфы являются следующие глицериды кислот: олеиновой 73,3%; пальмитиновой 11,8%; линолевой 5,9%; стеариновой 5,2%; лигноцериновой 0,3%; меристиновой следы; нежировые вещества 3,0%. Кислотные масла 1,7%. Показатель омыления 191,3—192,5. Иодное число 75,1—77,0. Неомыляемых кислот 0,5—0,62%. Иодное число ненасыщенных кислот 96,9—97,0.

В золе чуфы содержатся сера, окись железа и алюминия — в виде следов, обнаруживаются в небольшом количестве известь, марганец, бор, магнезия, фосфорная кислота.

В условиях маслобойных заводов переработка клубней на масло может производиться на закрытых прессах, причем выход масла при этом определяется в 18%.

Направление селекции. Селекцией чуфы за границей не занимались. В СССР же только с 1931 г. эта работа начата Краснодарским институтом масличных культур, изучавшим материал, полученный через Всесоюзный институт растениеводства из Южной Америки и Испании. С 1932 г. работу по селекции чуфы повел научный отдел совхоза им. Полякова (Херсон). Был заложен селекционный питомник из клонов чуфы различного происхождения, отбор которых делался по признакам: урожайности, раннему образованию клубеньков, размеру и выровненности их, компактности клубеньков в кусте, поверхностному залеганию, чистоте клубеньков от корневых волосков. В результате первичной селекционной работы выявились испанские формы, как наиболее урожайные и ценные по химическому составу.

Селекционная работа с чуфой должна итти по пути дальнейшего выделения урожайных форм, скороспелых, высокомасличных и устойчивых против заболеваний. Необходимо научиться управлять развитием чуфы, применив методы яровизации.

ЛИТЕРАТУРА

Алексеев В. П. Чуфа или земляной миндаль. Сов. субтропики, Сухум, 1932, № 2, 61—64.

Алексеев В. П. Чуфа, ее культура и техническое использование. Бюлл. „Иносвязь“, 1932, № 2.

Богданов-Катьков Н. Чуфа (*Cyperus esculentus* L.), ее вредители в условиях

СССР. Тр. Ин-та зернобоб. культур, Москва, 1935, т. 5, вып. 2, 5—8.

Болотов А. Земляной миндаль. Тр. В. эк. о-ва, 1805, ч. 59, 290—312; 1807, ч. 59, 124—26; 1852, ч. 3, 221—223.

Вальтер О. А. и Ловчиновская Е. И. Влияние длины дня на клубнеобразование у *Cyperus esculentus* L. (Из работ кафедры анатомии и физиологии растений ЛСХИ. 1931.)

Гильтебрандт В. М. Перспективы и задачи селекции масличных культур в СССР. Сборн. масличных культур.ВНИИМК, Краснодар, 1932.

Дорохович А. М. Чуфа в опытных и хозяйственных посевах ВНИИМК в 1932 г. Сборн. ВНИИМК, 1933, № 4.

Козловская В. Опыт очистки, сушки и хранения чуфы урожая 1932 г. в хозяйственных условиях. Сборн. ВНИИМК, Краснодар, 1933.

Нартов А. Н. Земляной миндаль. Тр. В. эк. о-ва, 1804, ч. 56, 91—128.

Неговелов С. Ф. Комплекс почвенно-климатических условий, необходимых для культуры чуфы. Сборн. ВНИИМК, Краснодар, 1933, № 4.

Рябов И. Е. Новые культуры в Заволжье. Чуфа. Куйбышевск. Уральское изд-во, 1936, 46 стр.

Рушковский С. В. Чуфа как сырье для маслобойной промышленности. Сборн. ВНИИМК, 1933, № 4.

Серебряков А. Повреждения и болезни чуфы в условиях Северо-Кавказского края. Сборн. ВНИИМК, 1931, № 4, 41—43.

Серый И. Чуфа, предпосевная обработка, посев и уход. Всес. ин-т сои и спецкульт. Москва, 1933, 29—31.

Тураев Н. С. Влияние сроков сева на повреждаемость чуфы личинками стеблевых блох и некоторые данные о новых вредителях чуфы. Тр. Ин-та зернобоб. культур, Москва, 1935, т. 6, вып. 2.

Тютин М. Г. Новые пищевые культуры (ямсы, чуфа, таро и др.). Сухум. АбГИЗ, 1934.

Тютин М. Г. Чуфа (земляной миндаль). Сухумская сел. ст. Союзсеменоводобъединения, Сухум, АбГИЗ, 1934.

Умен Д. П. Исследовательская работа с масличными культурами в Закавказье. ВНИИМК, Краснодар, 1932, № 1.

Хотин А. Чуфа на опорных пунктах ВНИИМК в 1932 г. ВНИИМК, Краснодар, 1933, № 4.

Цветаева. О чуфе. Жир.-масл. дело, 1932, № 4—5, 83—87.

Челядинова А. И. Оптимальная влажность почвы для чуфы. Сборн. ВНИИМК, 1933, № 4.

Шевченко М. И. Вредители чуфы (*Cyperus esculentus* L.) на Украине в 1933 г. Тр. Ин-та зернобоб. культур, Москва, 1935, т. 6, вып. 2.

Шишкин Б. К. Съедобная чуфа (*Cyperus esculentus* L.). Флора СССР, т. III. Бот. ин-т Акад. наук СССР, Ленинград, 1935.

Шлыков Г. Н. Новые пищевые и сахарные культуры. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1935, сер. VI, № 6, 47—60.

Шредер. Земляной миндаль. В кн.: Русский огород, Петроград, 1918, 255—256.

Adlung. Beiträge zur Kenntniss einiger eingeborenen Nahrungsmittel. (Cyperus edulis). Tropenpflanzer, 17, 1913, No. 4, p.p. 171—181. (Refer. Exp. St. Record, v. 29, No. 4, p. 362, 1913).

Adlung. Important vegetable foodstuffs of the natives in German protectorates. — (Erdmandel — Cyperus esculentus). — Tropenpflanzer, 16, 1912, No. 10, p.p. 547—555; No 11, p.p. 609—615; No. 12, p.p. 662—669, illustr. (Abstr. Exp. St. Record, v. XXIV, 1913, No. 1, p. 59, 1913).

Ansell H. Chufa or Earth Almond (Cyperus esculentus). Journal of the Jamaica Agricultural Society, Kingston, 1935. 39, No. 11—12, p. 769.

Ball, Walter S. and Bellue M. K. A new means of dissemination of nut grass. (Cyperus esculentus L.). Monthly Bulletin Sacramento, 1935, 24, No. 4—6, 235—237.

Barbier. Amande de terre. Bulletin de la Société d'Horticulture de France. 1863, X, p. 346.

Baughman W. E. and Jameson G. S. The constituents of „Chufa" oil, a fatty oil from the tubers of Cyperus esculentus L. Journal of Agr. Research Washington, 1923, v. 26, No. 2, p.p. 77—82. With Tabl. a. Bibl.

Ball Walet S. and Bellue M. K. Nut grasses. Cyperus esculentus L., Cyperus rotundus. Monthly Bulletin of the Department of agriculture State of California. Sacramento, 1934, 23, No. 7—9, pp. 182—184.

Berger E. Les plantes potageres et la culture maraicheres. Bull. Soc. Bot. de Genève, t. 21, 1929, p.p. 198—222; „Contribution à l'étude des ferments du Cyperus esculentus L."

Bois D. Les plantes alimentaires chez tous les peuples et à travers les ages. (Cyperus esculentus L., C. bulbosus Vahl. p.p. 533—535). Paris, 1927.

Bustinza. Contribution à l'étude des ferments du Cyperus esculentus L. Bull. Soc. Bot. de Genève, 1929, 21, p. 198.

David Dr. Fairchild Horchata de chufas. Blanco y Negro. 1901, Madrid.

Ducellier L. Les cypérus utiles et nuisibles. Extr. de la Revue Agricole de l'Afrique du Nord. 1925, pp. 1—15.

Frederik B. V. Chesnut. Chemical Examination of „Chufa" the Tubers of Cyperus esculentus L. Journal of Agr. Research, 1923, No. 2.

Gandara G. Las chufas mexicanus. Mexico „Diario Oficial." 1925, p.p. 327—328.

Geize Joseph. The indiana species of Cyperus. The American Midland Naturalist. Notre Dame, 1934. XV, No. 3, 241—291. 23 maps.

Gisbert Carlos Garcia. La Chufa, su cultivo en Valencia. Economia y Téchnica Agricola. Madrid, 1935, 4, No. 39, 213—219.

Hart A. Chufa or Earth Almond (Cyperus

esculentus). Journal of the Jamaica Agricultural Society, Kingston, 1935, 39, No. 11—12, p. 769.

Hegi G. Cyperus esculentus L. Illustrierte Flora von Mittel-Europa. s. a. B. II, p. 10.

Hell C. and Twerdomedoff S. Ueber das Fette oil von Cyperus esculentus. Ber. Deut. Chem. Gesell. 1889, 22, 1742—1775.

Heurex et Vlassow. Contribution à l'étude de la fecule de Cyperus esculentus L. Congr. Bruxelles, 1932, p. 329, No. 3.

Lesant. Recherches sur la composition chimique des tubercules du souchet comestible. Journ. Pharm., Ser. 2, 1822, 8, 497—513.

Luna Ramon. Mémoire sur la Nature chimique de la Chufa (Souchet comestible), Journ. Pharm. et chim., sér. 3, 1851, t. 19, 336—343.

May, Nelson S. Chufas. La Hacienda, 1912, VII, p. 349.

Netollitzky Fr. Hirse u. Cyperus aus dem prähistorischen Ägypten. Beih. Bot. Centralbl., 1912, 29, pp. 1—11 (Ref. J. B. J. 40, I Abt., Hf. 3, p. 997, 1912).

Netollitzky F. Ein neues Kennzeichen des Mandel-kaffees (Cyperus esculentus). Arch. f. Chem. u. Mikroskopie, 1911, H. 5.

Pieraerts J. Le souchet comestible. L'Agronomie Colonial 1920—1921, No. 37—42, 18—30; 1921—1922, No. 43—48, 152—156; 1923, No. 67—72, 7—21.

Powers F. B. Chemical examination of „Chufa" the tubers of Cyperus esculentus L. Journ. of Agr. Research, Washington, 1923, v. 26, No. 2, 69—75.

Suttner C. G. Cyperus esculentus als Futterpflanze. Osterr. Land. Wochenschr. 1878, p. 402.

Stampa G. La chufa y sus utilizaciones industriales. Boletin de Agricultura y Trabajo. 1933, No. 52, p. 11—14.

ДОПОЛНЕНИЕ

После того как настоящий том „Культурной флоры" был сдан издательству, выявилась новая для СССР масличная культура из семейства крестоцветных, введенная В. Ф. Васильевым и К. В. Симашевой на Ботанической опытной станции им. акад. Келлера в Воронеже,

Crambe abyssinica Hochst.—Крамбе абиссинская

Hochst. ex R. E. Fries. Wiss. Ergebn. Schwed. Rhod.—Kongo Exped. 1911—12, I (1914), 54. Schulz O. in Engl. Pflanzenreich, IV, 105 (1919), 243. *C. hispanica* L. Sp. pl. ed. 1 (1753), 671, sp. coll. p.p.

Испытывалась в культуре с 1932 г. Семена содержат до 53% на сухой вес жирного, по предварительным испытаниям пищевого масла.

Высокое содержание масла, короткий вегетационный период, небольшая осыпаемость плодиков, сравнительно слабая поражаемость вредителями, высокая урожайность дают этому виду преимущества перед другими масличными культурами. На 1941 г. намечается посев на 3500 га. Предполагаемые районы культуры: Горьковская, Воронежская, Тамбовская, Курская обл. БССР, Дальний Восток и др.

ЛИТЕРАТУРА

Васильев В. Ф. и Симашева К. В. Крамбе испанская новая жирномасличная культура. Тр. Ботан. ст. им. акад. Келлера, 1939, III.

Васильев В. Ф. *Crambe abyssinica* Hochst. (*Cr. hispanica* L. Sp. coll.) — новая жирномасличная культура. Тр. Ботан. ст. им. акад. Келлера, 1940, IV.

УКАЗАТЕЛЬ [1]

Сем. PAPAVERACEAE B. JUSS. — МАКОВЫЕ (стр. 1—35)

Argemone 2
A. mexicana 2
Argemonorhoeades Fedde (sect.) **3**
Bocconia 2
B. frutescens 2
Carinatae Fedde (sect.) **4**
Chelidonieae (триба) 2
Chelidonium 2
Glaucium 2
G. flavum 2
Horrida Elkan. (sect.) **4**
Hypecoideae Prantl. et Künd. (sfam.) **1**
Hypecoum 1
Macleya 2
Macrantha Elkan. (sect.) **4**
Mecones Bernh. (sect.) **4**, 11, 32
Miltantha Bernh. (sect.) **4**
Orthorhoeades Fedde (sect.) **3**, 4, 32
Papaver 2, **3**—4, 6
Papavera Adans. 1
Papavereae (триба) 2
Papaveroideae A. Br. (sfam.) **1**, 2
Pilosa Prantl. (sect.) **4**
Pteridophyllum 1
Sanguinaria 2
Scapiflora Rchb. (sect.) **4**
Stylophorum 2

PAPAVER L. — МАК (стр. **3**—4)

aculeatum (sp.) 4
amplexicaule Stokes (sp.) 5
argemone (sp.) 4
caucasicum (sp.) 4
Decaisnei (sp.) 4, 6
dubium (sp.) 3
glaucum (sp.) 4, 6
gracile (sp.) 4, 6
hortense Hussenot. (sp.) 5
hybridum (sp.) 4
Mursellii (sp.) 11
nigrum Crantz. (sp.) 5
opiiferum Forsk. (sp.) 5
orientale (sp.) 4
pavoninum (sp.) 4
rhoeas (sp.) 3, 4, 32
setigerum (sp.) 4, 6, 11, 13, 14, 32
setigerum hortense Rouy et Fouc. (sp.) 5
silvestre Daleschams (sp.) 5
somniferum L. (sp.) 3, 4, **5**—35

Papaver somniferum L. — Мак снотворный (стр. 5—35)

albooculatum E. Stat. l. c. (var.) **24, 25**
albooculatum N. Basil. (var.) **26, 28, 32**
album DC. (var.) 6
album E. Stat. l. c. (var.) **24, 25**
album N. Basil. (var.) **26, 28, 30, 31, 32**
anatolicum M. Vesselov. (ssp.) 29
atrum M. Vesselov. (var.) **23**
austroasiaticum N. Basil. (ssp.) 21, **27**
Besserianum (var.) 6
centroasiaticum M. Vesselov. (ssp.) 7, 31, 32
chinense N. Basil. (ssp.) 7, 19, **26**
complanatum E. Stat. l. c. (pr.) 7, **24, 25**
conoideum E. Stat. l. c. (pr.) 7, **24, 25**
Decaisnei (var.) 6
drogist N. Basil. et Zhuk. (pr.) 18, 29, **30**
eurasiaticum M. Vesselov. (ssp.) 7, 19, **23**
glaucum (var.) 6
gracile (var.) 6
hybridum N. Basil. (pr.) 18, 29
indicum N. Basil. (pr.) **28**
iranicum N. Basil. (pr.) **28**
leptocaulotum (var.) 6
lilacinum E. Stat. l. c. (var.) **24, 25**
lilacinum N. Basil. (var.) **22, 23**
longicapitatum E. Stat. l. c. (pr.) 7, **24, 26**
madritense M. Vesselov. (var.) **23**
mongolicum M. Vesselov. (ssp.) 27
nigrum DC. (var.) 6
niveum M. Vesselov. (var.) **23**
oleiferum N. Basil. (prol.) **22**
opiiferum N. Basil. (prol.) 21, **22**
ovalicapitatum E. Stat. l. c. (pr.) 7, **24, 25**
persicum N. Basil. p. p. (ssp.) 7, 27, 28
roseum E. Stat. l. c. (var.) **24, 25, 26**
roseum M. Vesselov. (var.) **23**
roseum N. Basil. (var.) **22**
rubrum E. Stat. l. c. (var.) **24, 25, 26**
rubrum N. Basil. (var.) **22, 28, 32**
sanguineum M. Vesselov. (var.) **23**
saisanicum M. Vesselov. (prol.) 31
setigerum (var.) 6
soft N. Basil. et. Zhuk. (pr.) 18, 29, **30**
songoricum M. Vesselov. (pr.) 32
songoricum N. Basil. (ssp.) 7, 21, **31**
sphaericum E. Stat. in litt. (pr.) 7, 23, **24**
striatum N. Basil. (var.) **28**
sublittorale N. Basil. et Zhuk. (pr.) 18, 29, **30**
subspontaneum N. Basil. (ssp.) 6, 19, **21**
tarbagataicum N. Basil. (ssp.) 7, 21, **30**
tianshanicum N. Basil. (ssp.) 6, 19, **26**
tricolor E. Stat. l. c. (var.) **24, 25**

---

[1] Составила С. Н. Некрасова. Курсивом обозначены приводимые авторами синонимы; цифры, набранные жирным шрифтом, указывают на страницу, где помещено описание.

tricolor N. Basil. (var.) **26**
turcicum N. Basil. (ssp.) 7, 21, **29**
typicum (var.) 6
violaceum E. Stat. l. c. (var.) **24, 25, 26**
violaceum N. Basil. (var.) **22, 23, 26, 28, 30, 31, 32**
vulgare E. Stat. l. c. (pr.) 7, 12, **24**

Сем. CRUCIFERAE JUSS.—КРЕСТОЦВЕТНЫЕ (стр. **40**—131)

Aethionema 43
A. arabicum (L.) Andrz. 43
A. grandiflorum Boiss. et Hehen. 43
A. pulekellum Boiss. et Huet. 43
Agrosinapis Fourr. 93
Alliaria officinalis Andrz. 42
Alysseae Grenier et Godron (триба) **42**
Alyssum 42
A. alpestre L. 42
A. saxatile L. 42
Arabideae DC. (триба) **42**
Arabis albida Stev. 42
A. arvensis Bernh. 129
A. caucasica Willd. 42
A. orientalis Prantl. 129
Armoracia Gaertn. 44
A. lapathifolia Gilib. 42
A. rusticana Gaertn. 42
Aubretia deltoides (L.) DC. 42
Bonnania officinalis Presl. 95
Brassica, L. 44, **45**—46, 71, 73, 79, 82, 93, 125
Brassica Tourn. 45
Brassiceae DC. (триба) **42**
Bunias orientalis L. 42
Camelina Crantz. 44, **113**—114, 116, 118, 119
Capsella L. 41
C. bursa pastoris L. 43
Cardamine L. 41
Chamineae Hayek (триба) **44**
Cheiranthus Cheiri L. 42
C. syriacus DC. 129
Cochlearia glastifolia L. 43
C. officinalis L. 43
Conringia Adans. (corr. Link.) **128**—129
Conringia orientalis Presl. 129
C. perfoliata Link. 129
Coronopus didymus (L.) Sm. 43
C. procumbens Gilib. 43
Crambe abyssinica Hochst. 482
C. cordifolia Stev. 43
C. hispanica L. 482
C. Kotschyana Boiss. 43
Crantzia Lagasca 128
C. ochroleuca Lag. 129
Cremolobeae Hayek (триба) **43**
Crucifera Conringia E. H. L. Krause 129
C. juncea Krause 47
C. lampsana E. H. L. Krause 95
C. sinapis E. H. L. Krause 82
Diplocolobeae (sfam.) 41
Draba 42
Eruca L. 44, **125**—126
Erysimum 42
E. austriacum Roth. 129
E. brassica Crantz 129
E. glaucum Moench. 129
E. planisiliquum Janka 129
E. suffruticosum Spreng 42
Euzomum Link. 125
E. sativum Link. 126
Goniolobium Beck 128
Gorinkia orientalis Presl. 129
Heliophila L. 43
Heliophilae DC. (триба) **43**
Hesperis matronalis L. 42
H. tristis L. 42
Iberis 43
I. saxatilis L. 43
I. semperflorens L. 43
I. sempervirens L. 43
Isatis L. 44
I. tinctoria L. 42
Jonopsidium acaule (Desf.) Rchb. 43
Lepidieae DC. (триба) 43
Lepidium L. 41, 44
L. campestre (L.) R. Br. 43
L. latifolium L. 43
L. sativum L. 43
Leucosinapis Spach. 93
Linapistrum album Chevall. 95
Lunaria annua L. 42
L. rediviva L. 42
Malcolmia maritima (L.) R. Br. 42
Matthiola annua Sweet 42
M. incana R. Br. 42
Melanosinapis communis Schimp. et Spenn. 82
Mutarsa nigra Bernh. 82
Myagrum L. 113
Napus Tourn. 45
N. leucosinapis Schimp. et Spenn. 95
Nasturtium R. Br. 41
N. amphibium R. Br. 42
N. officinale R. Br. 42
Notorrhizae (sfam.) 41
Orthoploceae (sfam.) 41
Pleurorrhizae (sfam.) 41
Pringlea Anderss. 43
P. antiscorbutica Anderss. 43
Pringleae Hayek (триба) **43**
Rapa Tourn. 45
Raphanus Crantz. 93
Raphanus L. 44
R. eruca Crantz. 126
R. junceus Crantz. 47
R. sativus L. 43
Rhamptospermum album Andrz. 95
Roripa amphibia (L.) Besser 42
Schizopetalae Prantl. (триба) **43**
Siliculosae (группа) 41
Siliquosae (группа) 41
Sinapis L. 44, 82, **93**—94
Sinapistrum Chevall. 93
Sisymbrium L. 41
S. nigrum Prantl. 82
S. officinale (L.) Scop. 42
S. tetragonum Trautvetter 129
Spirolobeae (sfam.) 41
Thelypodieae Prantl. p. p. (триба) **42**
Thlaspi arvense L. 43
Velleruca Pomel. 125

BRASSICA (TOURN.) L.—БРАССИКА (стр. **45**—46)

alba Boiss. (sp.) 95
alba Rabenhorst (sp.) 95
alboglabra Bailey (sp.) 79, 111

arvensis (sp.) 111
campestris L. (sp.) **45**, 66, 69, 73, 79, **88—93**, 111
campestris L. var. *autumnalis* DC. l. c. Schulz 88
campestris L. B. *biennis* Rchb. 88
campestris L. ssp. *A. campestris* var. *2. oleifera* Prain. 69
campestris L. ssp. oleifera Metzg. 43
campestris ssp. *oleifera* (Metzg.) Sinsk. 88
campestris f. *oleifera* Schübler et Martens. 69
carinata R. Br. (sp.) 43, 111
cernua Roxb. (sp.) 43
chinensis L. (sp.) 42, 65, 79, 80
dubiosa Bailey (sp.) 42
Eruca L. (sp.) 126
eruca officinalis Kniph. (sp.) 126
glauca Wittw. (sp.) 43
hirta Moench. (sp.) 95
integrifolia (sp.) 47
juncea (L.) Czern. (sp.) 43, **45**, **46—67**, 79, 80, 111
napiformis Bailey (sp.) 42
napus L. (sp.) 45, 65, 69, 111
napus ssp. oleifera Metzg. 69
napus L. var. *oleifera* Spreng. 69
napus ssp. rapifera Metzg. 69
napus silvestris et *sativa* Schkur. 69
narinosa Bailey (sp.) 42
navella Vill. (sp.) 88
nigra L. (Koch.) (sp.) 43, **46**, 66, 79, 80,**82—88**
nigra Koch. var. *vulgaris* Alefeld. 82
nipposinica Bailey (sp.) 42
oleifera Delile (sp.) 69
oleifera Metzg. (sp.) 69
oleifera Moench. (sp.) 43, 45, **46**, **68—82**
oleifera Schimp. et Spenn. (sp.) 69
oleracea L. (sp.) 42, 45, 69, 79
orientalis L. β. *agrestis* Pers. (sp.) 129
pekinensis Rupr. (sp.) 42, 65, 79, 80
perfoliata v. α Lam. (sp.) 129
rapa B. *biennis* Rchb. 88
rapa L. *oleifera biennis* Metzg. 88
rapa L. C. *oleifera* DC. l. c. 88
rapa L. ssp. *napus* Briquet 69
rapa L. var. rapifera Metzg. 42
rapifera (Metzg.) Schulz. (sp.) 42, 69
rugosa Prain (sp.) 47
sinapioides Roth. (sp.) 82
subglabra Bailey (sp.) 42
turgida Pers. (sp.) 126
turrita Weigel. (sp.) 129

1. Brassica juncea (L.) Czern. — Сарептская горчица (стр. **46**—67)

crispifolia Bailey (var.) **62**, **64**
fuscis (var.) 46, 54
glabra (var.) 47
hirsuta (var.) 47
integrifolia Sinsk. (var.) 51, 56, **62**, **63**
japonica Bailey (var.) 51, **62**, **65**
luteis (var.) 46, 54
mongolica Sinsk. (var.) 51, 55, 56, **62**, **65**
multisecta Bailey (var.) 51, **62**. **65**
sareptana Sinsk. (var.) 47, 51, 55, **62**, **65**
subcrispifolia Sinsk. (var.) **62**, **64**
subintegrifolia Sinsk. (var.) 51, **62**, **63**
subsareptana Sinsk. (var.) 47, 51, 55, **62**, **63**

Сорта (стр. 67—68)

№ 189/191 — **67**
№ 260/1407 — **67**

2. Brassica oleifera Moench. — Рапс. (стр. **68**—82)

annua Metzger l. c. (pro ssp.) **78**
arabica Schulz l. c. (var.) **78**
biennis Metzger l. c. (pro ssp.) **79**
dolichocarpa Schulz l. c. (var.) **78**
glauca Prain. l. c., Schulz l. c. (var.) **79**
italica Alef. l. c. (var.) **79**
monstrosa quadrivalvis Schulz l. c. (var.) **78**
monstrosa trilocularis Schulz l. c. (var.) **78**
pabularia (DC.) Reichb. (var.) **79**
rossica Alef. (var.) **79**
rutila Alef. l. c. (var.) **79**
syntomocarpa Schulz l. c. (var.) **78**
typica Pospich. (var.) **78**
ulti Prain. (var.) **78**

3. Brassica nigra (L.) Koch — Горчица черная (стр. **82**—88)

abyssinica Al. Braun (var.) 83
indica Sinsk. (var.) **85**, **86**
occidentalis Sinsk. (var.) 83, **85**, **86**, **87**
orientalis Sinsk. (var.) 83, **84**, **85**, 87
pseudocampestris Sinsk. (var.) 83, **85**, 87
rigida Sinsk. (var.) 83, **85**, **86**, 87

4. Brassica campestris L. subsp. oleifera DC. — Сурепица (стр. **88**—93)

afghanica Sinsk. l. c. (var.) **93**
altaica Sinsk. l. c. (var.) **92**
aserbaidjanica Sinsk. l. c. (var.) **92**
autumnalis DC. (var.) **93**
caucasica Sinsk. l. c. (var.) **92**
kabulica Sinsk. l. c. (var.) **93**
pamirica Sinsk. l. c. (var.) **92**, 93
prostrata Sinsk. l. c. (var.) **92**
sarson Prain. (var.) 79
vulgaris Sinsk. l. c. (var.) **91**

SINAPIS LINN. — СИНАПИС (стр. **93**—94)

alba L. (sp.) 43, 66, 79, 80, 86, 93, **94—112**
album Gerarde (sp.) 95
Allionii Jacq. (sp.) 94
arvensis L. (sp.) 66, 79, 80, 93, 94
Aucheri (Boiss.) Schulz. (sp.) 94
chelisoniifoli Martius (sp.) 95
dichotoma Roxb. (sp.) 43
dissecta Lagasca (sp.) 94, 111
dissecta Zag. (sp.) 95, 104
eruca Clairv. (sp.) 126
erysimoides Roxb. (sp.) 82
flexuosa Poiret (sp.) 94
glauca Roxb. (sp.) 43
hispida Tonore (sp.) 95
incana Thuill. (sp.) 82
juncea L. (sp.) 47
nigra L. (sp.) 82
pubescens L. (sp.) 94
sativum Dalech. (sp.) 95
turgida (Pers.) Delile (sp.) 93

Sinapis alba L. — Горчица белая
(стр. 94—112)

corsica Briquet. (var.) **110**
dissecta (Lag.) Alef. (var.) 110, **111**
foliosa Alef. (var.) **110**
glabrata Döll. (var.) **110**
latirostris O. Schulz. (var.) **110**
melanosperma Alef. l. c. (var.) **110**, 111
orientalis Sinsk. (var.) **110**
vulgaris Alef. (var.) **110**, 111

Сорта (стр. 112)

№ 98 — **112**
№ 162 — **112**

CAMELINA CRANTZ — КАМЕЛИНА
(стр. **113**—114)

albiflora Kotschy et Boiss. (sp.) 113
campestris Schur (sp.) 114
caucasica (Sinsk.) Vass. (sp.) 113
foetida (sp.) 113
glabrata (sp.) 118, 119
glabrata (DC.) Fritsch (sp.) 116
laxa C.A.M. (sp.) 113
linicola (sp.) 118, 119, 123
linicola Sch. et Sp. (sp.) 113, 116
linicola Spenn. et N. Zing. (sp.) **114**
linicola Zing. (sp.) 113
microcarpa Andrz. (sp.) 113, 118
pilosa (DC.) N. Zing. (sp.) 43, 113, **114**, 115, 118, 119
sativa (L.) Crantz (sp.) 43, 113, **114**, **115**—125
silvestris (sp.) 113, 119

1. Camelina pilosa (DC.) N. Zing. — Рыжик озимый (стр. **114**—115)

2. Camelina sativa Crantz — Рыжик яровой (стр. **115**—125)

caucasica Sinsk. (var.) 121, **122**
crepitans Sinsk. (var.) 121, **122**
glabrata (DC.) N. Zing. (var.) **122**
linicola (Sch. et Sp.) N. Busch. (var.) **122**
sublinicola N. Zing. l. c. (var.) **122**

ERUCA ADANS. — ЭРУКА (стр. **125**—126)

alba Noulet. (sp.) 95
cappadocica Reut. (sp.) 126
eruca Asch. et Graebn. (sp.) 126
grandiflora Cav. (sp.) 126
orientale Crantz (sp.) 129
perfoliatum Crantz (sp.) 129
ruchetta Spach. (sp.) 126
sativa Mill. (sp.) 43, **126**—127

Eruca sativa Gars. — Индау (стр. **126**—127)

CONRINGIA ADANS. (CORR. LINK) — КОНРИНГИЯ (стр. **128**—129)

orientalis (L.) Andrz. (sp.) 43, **129**—131

Conringia orientalis Andrz. — Конрингия восточная (стр. **129**—131)

laxiflora Schulz. (var.) **131**
minor Zap. (var.) **131**

Сем. PAPILIONACEAE L. — МОТЫЛЬКОВЫЕ (стр. **136**—185)

Arachidinae (подтриба) 137
Arachidna Moench. 137
A. quadrifolia Plumier 137
Arachis L. **136**—139
Arachnida hypogaea Moench. 141
Caesalpineae (триба) 137
Chamaebalanus japonica Rumph. 141
Coronillineae (подтриба) 137
Curvilubria (группа) 137
Euhedisareae (подтриба) 137
Geofreae DC. (триба) 137
Hedysareae (триба) 137
Mundubi Marcgraf et Pison 137
Papilionatae (sfam.) 137
Restembria (группа) 137
Sacrolobae (подтриба) 137
Stylosantheae (подтриба) 137
Stylosanthes 137, 138
Stylosanthinae (триба) 137
Vicia amphicarpa 142
Zornia 137, 138

ARACHIS L. — АРАХИС (стр. **136**—139)

africana Lour. (sp.) 142, 143
asiatica Lour. (sp.) 142, 143
Diogoi Hoehne (sp.) 138, 139, 143
fastigiata (sp.) 143
glabrata Benth. (sp.) **138**, 142
guaranitica Chodat et Hassl. (sp.) 138, **139**, 143
Hagenbeckii Harms. (sp.) 138, **139**, 143
hypogaea L. (sp.) 137, 138, **139**—180
marginata Gardn. (sp.) 138, **139**, 142
nambiquarae (sp.) 143, 151, 152, 178
oleifera A. Chevalier (sp.) 143
paraguariensis Chodat et Hassl. (sp.) 138, **139**, 143
procumbens (sp.) 143
prostrata (sp.) 142, 150
prostrata Benth. var. Rasteiro (sp.) 151
pusilla Benth. (sp.) 138, **139**, 142, 150, 151
Rasteiro (sp.) 143, 152, 178
sylvestris A. Chev. (sp.) 138, **139**, 143, 151
tuberosa Bongard. (sp.) 138, **139**, 142
villosa Benth. (sp.) 138, **139**, 142, 143

Arachis hypogaea L. — Земляной орех (стр. **139**—180)

aegyptiaca Z. Luz. (pr.) **168**, **169**
albido-seminea Z. Luz. (pr.) **171**, **173**
anthocyanica Z. Luz. (var.) **176**
asiatica Z. Luz. (ssp.) **161**, **168**
atroviolacea Z. Luz. (var.) **176**
australiamericana Z. Luz. (ssp.) **161**, **162**
boliviana Z. Luz. (pr.) **163**, **164**
brachycarpa Z. Luz. (var.) 173, **174**
colombiana Z. Luz. (pr.) **164**, **167**
communis A. Chev. (var.) 143
erecta Z. Luz. (var.) **167**
erythrina Z. Luz. (var.) 176
indica Z. Luz. (pr.) **168**, **169**
intermedia Z. Luz. (pr.) **171**, **172**
nambiquarae (Hoehne) Z. Luz. (pr.) **163**, **164**
macrocarpa A. Chev. (var.) 143

media Z. Luz. (var.) 174, **175**
microcarpa A. Chev. (var.) 143, 151
microcarpa Z. Luz. (var.) **174**
peruviana Z. Luz. (pr.) **164, 166**
procumbens Z. Luz. (var.) **167**
prostrata Z. Luz. (pr.) **171**
prostrato-elongata Z. Luz. (var.) **172**
prostrato-macrocarpa Z. Luz. (var.) **172**
prostrato-mesocarpa Z. Luz. (var.) **172**
rasteiro (A. Chev.) Z. Luz. (var.) 151, **163, 164**
robustior A. Chev. (var.) 143
rubroseminea Z. Luz. (pr.) **171, 175**
sanguinea Z. Luz. (var.) **164**
songorica Z. Luz. (pr.) **168**
stenocarpa A. Chev. (var.) 143
subrosea Z. Luz. (var.) **176**
viridis Z. Luz. (var.) **164**
vulgaris Z. Luz. (ssp.) **161, 170,** 171

Сорта (стр. 181—185)

Аврора — **183**
Африканский — **180**
Валенсия — **180**
Валенсия № 112 — **183**
Валенсия № 0433 — **183**
Виргинский кустовой — **185**
Виргинский стелющийся — **180, 185**
Испанский мелкий — **180**
Испанский улучшенный — **180**
Испанский улучшенный № 162 — **184**
Испанский № 32/76 — **182**
Испанский № 153 — **182**
Испанский № 0344 — **181**
Ташкентский № 1 — **182**
Теннесский белый — **180**
Теннесский красный — **180, 184**
Ява — **180, 184**
№ 104 — **181**
№ 107 — **181**
№ 123 — **182**

Сем. EUPHORBIACEAE J. ST. HILL — МОЛОЧАЙНЫЕ (стр. 193—199)

Acalypha L. 195, 197
A. angustifolia Sw. 197
A. australis L. 195
A. brachystachya Hornem 197
A. brasiliensis Müll.-Arg. 197
A. fruticosa Forsk. 197
A. hispida Burm. 197
A. indica L. 195, 197
A. insulana Müll.-Arg. 197
A. Peckoltii Müll.-Arg. 197
A. phleodes Cav. 197
A. pruriens Nees et Most. 197
A. segetalis Müll.-Arg. 197
A. virginica L. 197
A. vulneraria Baill. 197
Acalypheae Müll.-Arg. (триба) 196
Actinostemon lanceolatus S. da Gama 198
Adenopetalus Klotzsch et Garcke 305
Alchornea cordifolia Müll.-Arg. 197
A. floribunda Müll.-Arg. 197
A. iricurana Casar. 197
Aleurites Forst. 194, 195, 196, **199, 200**—204
Amanoa guyanensis Aubl. 196
Ampereae Müll.-Arg. (триба) 199
Andrachne L. 194, 195
A. chinensis Bunge 195
A. colchica F. et M. 195
A. cordifolia Müll.-Arg. 195
Antidesma alexiteria L. 195
A. bunius Spreng. 195
A. ghaesembilla Gärtn. 195
A. menasu Miq. 195
A. venenosum J. J. Smith 195
A. ulexiteria L. 195
Aporosa dioica Müll.-Arg. 196
A. frutescens Blume 196
Baccaurea dulcis (Jacq.) Müll.-Arg. 195
B. sapida (Roxb.) Müll.-Arg. 195
Baliospermum axillare 248
B. montanum Müll.-Arg. 198
Bernardia sidoides Müll.-Arg. 197
Bischoffia javanica Blume 195, 196
Breynia officinalis Hemsl. 195
B. nivosa (Bull.) Pax et Hoffm. 195
Bridelia ferruginea Benth. 196
B. glauca Blume 196
B. micrantha Baill. 196
B. minutiflora Hook. 196
B. ovata Decne 196
B. scandens Benth. 196
B. soleuroneura Müll.-Arg. 196
Bridelieae Müll.-Arg. (триба) 196
Caelebogyne ilicifolia P. Smith. 197
Caletieae (Müll.-Arg.) Grüning (триба) 199
Camirium (Gärtn.) Müll.-Arg. 200
Camirium Rumph. 200
C. cordifolium Gaertn. 235
C. oleosum Reinw. 235
Caryodendron orinoceure Karst. 197
Cascarilla 196
Castanea Henryi 209
Chaetocarpus castanocarpus Thwait 198
Chesmone javanica Blume 197
Chidoscolus aconitifolius Johnst. 197
C. calyculatus Johnst. 198
C. oligandrus Pax 198
C. paucistamineus Pax 198
C. urens Arthur 198
Chrozophora Neck. 194, 196
C. oblongifolia Juss. 196
C. tinctoria Juss. 196
Chrozophoreae Müll.-Arg. (триба) 196
Cleistanthus collinus Benth. 196
C. myrianthus Kurz. 196
Clerodendron mandarinorum 209
Cluytia alaternoides L. 197
C. ericoides Thunb. 197
Codiacinae Pax et Hoffm. (триба) 197
Codiaeum variegatum (L.) Blume 197, 198
Codiolum variegatum 247
Coelodiscus montanus 248
Commersonia echinata 247
Croton L. 194
C. amabilis L. 196
C. antisyphiliticus Mast. 196
C. cascarilla Benn. 196
C. draco Schlecht. 196
C. echinocarpus Müll.-Arg. 196
C. eluteria Benn. 196
C. flaveus L. 196
C. humilis Died. 196
C. malambo Karst. 196
C. nivea Jacq. 196

C. sulataris Casar 196
C. tiglium L. 196
C. urucurana Baill. 196
Crotoneae Pax (триба) 196
Crotonoideae Pax (sfam.) 194, 196
Dalechampia ficifolia Lam. 197
D. linearis Baill. 197
D. triphylla Lam. 197
Dalechampieae Müll.-Arg. (триба) 197
Daphniphyllum majus 248
Decussatae (sect.) 305, 306
Diplocyathium H. Schmidt 194
Dryandra (Thunb.) Müll.-Arg. 200, 201
D. cordata Thunb. 225
D. oleifera Lamk. 225, 232
D. oleifera Wall. 205
D. vernicia Correa 232
Drypetes armoracia Pax et Hoffm. 195
D. ilicifolia Krug. et Urb. 196
Elaceococcus vernicia Adr. 232
Elaeococca cordata Blume 225
E. verrucosa And. 205, 225
Endospermum moluccanum Beccari 198
Eriobotrya japonica 209
Euphorbia L. 193, 194, 198, **199, 305**
Euphorbiae Jussieu 194
Euphorbieae Blume (триба) 198
Euphorbion 305
Excoecaria acerifolia Diedr. 198
E. agalocha L. 198
Firmiania simplex 209
Fontainea Pancheri Heckel. 198
Gelonieae Benth. (триба) 198
Gelonium bifarium Roxb. 198
G. lanceolatum Willd. 198
G. lithoxylon Pax et K. Hoffm. 198
G. multiflorum Juss. 198
G. zanzibarense Müll.-Arg. 198
Givotia madagascariensis Baill. 197
G. rottleriformis Griff. 197
Glochidion Seemanni Pax 195
Hevea Aubl. 195
H. Benthamiana Müll.-Arg. 196
H. brasiliensi (H. B. K.) Müll.-Arg. 196
H. confusa Hemsl. 196
H. rigidifolia Müll.-Arg. 196
Hippomane mancinella L. 198
Hippomaneae Agardh. 194
Hippomaneae Müll.-Arg. (триба) 198
Homalanthus fastuosus Villar 198
H. populifolius Grah. 198
Hura crepitans Baill. 198
H. crepitans L. 198
H. polyandra Baill. 198
Hymenocardia acida Tul. 195, 196
H. edulis Tul. 195
Jatropha Berlandieri Torr. 197
J. canescens Müll.-Arg. 197, 198
J. curcas L. 197, 247
J. glandulifera Roxb. 198
J. gossypifolia L. 197
J. *moluccana* Linn. 235
J. multifida L. 197
J. podagrica Hook. 197
J. Pohliana Müll.-Arg. 197
J. spathulata Müll.-Arg. 197, 198
Joannesia heveoides Ducke 196
J. princeps Vell. 196
Joannesieae Pax (триба) 196
Keraselma Neck. 305
Liquidambar formosana 209
Mabea fistulifera Mast. 198
M. occidentalis Benth. 198
Macaranga densiflora Warb. 197
M. hypoleuca 248
M. indica Wight. 197
M. Mappa 246, 247, 248
M. Roxburghii 248
M. tanarius 246, 247
M. triloba 247
Macrobotrya edulis Hutchins 195
Mallotus Lour. 194
M. cochinchinensis Lour. 197
M. floribundus 247
M. integrifolius 247
M. japonicus Müll.-Arg. 197
M. moluccanus 248
M. philippinensis Müll.-Arg. 197
Manihot Mill. 195
M. carthaginensis Müll.-Arg. 198
M. crassipetala Pax et K. Hoffm. 198
M. dichotoma Ule 198
M. dulcis Pax 198
M. Glaziovii Müll.-Arg. 198
M. heptaphylla Ule 198
M. pianhyensis Ule 198
M. rotundata Ule 198
M. trifoliata Ule 198
M. utilissima Pohl. 198
Manihoteae Pax (триба) 198
Mercurialis L. 194, 196
M. annua L. 197
M. perennis L. 197
M. tomentosa L. 197
Mettenia globosa 247
Micrandra elata Müll.-Arg. 198
Micrantheum hexandrum Hook. 199
Micrococca mercurialis Benth. 197
Myrica rubra 209
Oldlieldia africana Benth. et Hook. 196
Omphalea diandra L. 198
O. oleifera Hemsl. 198
Ophtalmoblapton macrophyllum Fr. Allem. 198
O. pedunculare Müll.-Arg. 198
Ostodes Blume 197
O. paniculatus Blume 197
Pachystroma ilicifolium Müll.-Arg. 197
Pedilanthus pavonis Boiss. 199
Perantheroideae (sfam.) 194
Pereae Müll.-Arg. (триба) 197
Petalostigma quadrilocularis F. Müll. 195
Phyllantheae Agardh. 194
Phyllantheae Pax (триба) 195
Phyllanthoideae Pax (sfam.) 194, 195
Phyllanthus L. 193, 194
P. acidus Skeels. 195
P. carolinensis Walter 196
P. distichus Müll.-Arg. 195
P. emblica L. 195, 196
P. grandifolius L. 195
P. nivosus 195
P. salviifolius H. B. K. 195
P. urinaria L. 195
Platylobeae Müll.-Arg. (раздел) 194, 195
Plukenetia volubilis L. 197
Poranthera ericifolia Rudge 199
Poranthereae Müll.-Arg. (триба) 199

Porantheroideae Pax (sfam.) 199
Putranjiva Roxburgii Wall. 195, 196
Reutiales Müll.-Arg. 200
Ricinocarpeae Müll.-Arg. (триба) 199
Ricinocarpoideae Pax (sfam.) 194, 199
Ricinocarpos pinifolius Desf. 199
Ricinodendron Heudetii Pierre 197
R. Rantanenii Schinz. 197
Ricinus L. 195, **199, 246**—249
Sapium R. Br. 194, 195, **199**
S. Aubletianum Huber 198
S. baccatum Roxb. 198
S. biloculare Pax 198
S. ciliatum Hemsl. 198
S. haematospermum Müll.-Arg. 198
S. hippomane G. F. Mey. 198
S. Klotzschianum Huber 198
S. macrocarpum Müll.-Arg. 198
S. pavonianum Huber 198
S. peloto Pax et K. Hoffm. 198
S. reticulatum Pax 198
S. sebiferum (L.) Roxb. 198
S. sceleratum Ridl. 198
S. stylare Müll.-Arg. 198
S. tabaru Ule 198
S. verum Hemsl. 198
Sauropus rhamnoides Blume 195
Sebastiana chamaelea Müll.-Arg. 198
S. hispida Pax 198
S. Klotzschiana Müll.-Arg. 198
S. nervosa Müll.-Arg. 198
R. Palmeri Rose 198
S. potamophila Pax 198
S. pringlei Wats. 198
Securinega Juss. 194, 195
S. flueggeoides Müll.-Arg. 195
S. ramiflora Müll.-Arg. 195
Speranskia Baill. 194, 195, 196
Spondianthus Preussii Engl. 195
Stenolobeae Müll.-Arg. (раздел) 194, 199
Stilaginaceae Lindl. 194
Stillingia sylvatica Gard. 198
Synademium Brittoni Pax et K. Hoffm. 198
S. carinatum Boiss. 198
Tetracarpidium conophorum Hutch. et Dalz. 197
Thyrsanthera suborbicularis Pierre 196
Tithymalus Scop. (триба) 305, 312
Toxicodendrum globosum Pax et Hoffm. 196
Tragia cannabina L. 197
Trewia nudiflora L. 197
Trewiaceae Lindl. 194
Tricoccae L. 194
Uapaca guinensis Müll.-Arg. 195
U. Kirkiana Müll.-Arg. 195
U. Standtii Pax 195
Vernicia montana Loureiro 232

ALEURITES FORST. — ТУНГ
(стр. **200**—204)

Ambinux Pers. (sp.) 235
commutata Geisel. (sp.) 235
cordata Müll.-Arg. (sp.) 205, 232
cordata R. Br. (sp.) 200, 201, 202, 203, **204**, 208, 213, 216, **224**—231, 233, 234, 236
cordifolia Steud. (sp.) 235
Fordii Hemsl. (sp.) 196, 200, 201, 202, 203, 204, **205**—222, 224, 226, 227, 228, 231, 233, 234, 235, 236
japonica Blume (sp.) 225
lancifolia Blanco (sp.) 235
lobata Blanco (sp.) 235
moluccana Wild. (sp.) 200, 201, 202, 204, **235**—236
montana Wils. (sp.) 200, 201, 202, 203, 204, **205**, 209, 210, 213, **231**—234, 236
saponaria Blanco (sp.) 234
triloba Forst. (sp.) 235
trisperma Blanco (sp.) 200, 201, 202, 203, **234**—235
vernicia Hasskarl (sp.) 232

1. Aleurites Fordii Hemsley — Китайское тунговое дерево (стр. **205**—222)
Сорта (стр. 223—224)

Крег (Craig) — **223**
Мур (Moore) — **223**
Флорида (Florida) — **223**

2. Aleurites cordata (Thunb.) R. Brown. — Японское тунговое дерево (стр. **224**—231)

praeflorens Smol. (var.) **230**, 231
tardiflora Smol. (var.) **231**

3. Aleurites montana Wilson n. comb. — Горный тунг (стр. **231**—234)

4. Aleurites trisperma Blanco — Багилумбанг, или мягкий лумбанг (стр. **234**—235)

5. Aleurites mollucana Wild. — Лумбанг, или свечное дерево (стр. **235**—236)

RICINUS (TOURN.) L. — РИЦИНУС
(стр. **246**—249)

africanus f. macrophyllus Müll.-Arg. 292
africanus Mill. (sp.) 248, 281
africanus Willd. (sp.) 247, 248, 250, 291
angulatus (sp.) 247
Apelta Lour. (sp.) 247
armatus (sp.) 247
armatus Andr. (sp.) 250
badius Reichb. (sp.) 248, 250, 253, 281
Bellundensis (sp.) 266
chinensis (sp.) 247, 248
communis L. (sp.) 197, 246, 247, 248, **249**—278
communis var. *microcarpus* Müll.-Arg. 288
communis var. *Rheedianus* Müll.-Arg. 288
communis var. *rugosus* Müll.-Arg. 284
dicoccus Roxb. (sp.) 248
digitatus (sp.) 247
digitatus Noronha (sp.) 250
dioicus Forst. (sp.) 247, 248
europeus Nees (sp.) 250, 281
Gibsonii Gf. (sp.) 250
glaucus Hoffmg. (sp.) 250
globosus W. (sp.) 247
hybridus Bess. (sp.) 250
inermis (sp.) 247, 248
inermis Jacq. (sp.) 247, 248, 284, 284, 285
inermis Willd. (sp.) 288
integrifolius W. (sp.) 247
japonicus (sp.) 247, 248

Krappa Hort. (sp.) 250
laevis DC. (sp.) 250, 253, 288
leucocarpus Bertol. (sp.) 250
lividus (sp.) 247
lividus Jacq. (sp.) 247, 248, 249, 281
lividus Willd. (sp.) 288
macrocarpus G. Pop. (sp.) 251, 253, 260, 263, 265, 267, 274, **278—287**
macrocarpus Hort. (sp.) 250
macrophyllus Bertol. (sp.) 250
Mappa L. (sp.) 246, 247, 248
medicus Forsk. (sp.) 250
medicus J. F. Gmel. (sp.) 250
megalospermus Delile (sp.) 281
microcarpus G. Pop. (sp.) 251, 260, 262, 265, 267, 274, 276, 278, **287—292**
minor Mill. (sp.) 292
montanus (sp.) 248
morifolius Noronha (sp.) 247, 250
nanus Balb. (sp.) 250, 288
Obermanii Hort. (sp.) 250, 253, 281
odoratus (sp.) 247
paniculatus Sink. (sp.) 250
peltatus Noronha (sp.) 247, 250
perennis Hort. (sp.) 250
persicus G. Pop. (sp.) 250, 251, 289
pictus (sp.) 247
pulchellus Noronha (sp.) 247, 250
purpurascens Bertol. (sp.) 248, 250
rugosus Mill. (sp.) 248, 284, 285
rutilanus Desf. (sp.) 281
sanguineus Hort. (sp.) 250, 253, 281
scaber Bertol. (sp.) 250
speciosus Burm. (sp.) 247, 249
tanarius L. (sp.) 246, 247
tomentosus (sp.) 247
trilobus (sp.) 247, 248
undulatus Bess. (sp.) 250, 288
urens Mill. (sp.) 281
viridis Willd. (sp.) 247, 250, 288
zanzibarinus G. Pop. (sp.) 251, 265, 266, 267, 274, 276, 278, **292—298**

Ricinus communis L. sp. coll. — клещевина (стр. **249**—278)

africanus G. Pop. (sp.) 251
africanus Mill. (var.) 247, 250
africanus Müll.-Arg. (var.) 289, 291
amblycalyx (var.) 250
americanus Mill. (var.) 247
armatus (var.) 250
badius (var.) 250
chinensis Hielt. (ssp.) 251
genuinus (var.) 250, 291
lenguelensis (var.) 250
leucocarpus (var.) 250
lividus (var.) 250
megalospermum (var.) 250
mexicanus G. Pop. (ssp.) 251, 292
microcarpus (var.) 250
minor Mill. (var.) 247, 289
persicus G. Pop. (ssp.) 251, 253
persicus G. Pop. (pr.) 298
purpurascens (var.) 250
Reedianus (var.) 250
Reichenbachianus (var.) 250
rugosus Mill. (var.) 247, 250
sanguineus G. Pop. (ssp.) 251
speciosus (var.) 250
undulatus (var.) 250
urens Mill. (var.) 247
vulgaris Mill. (var.) 247
zanzibarinus G. Pop. (ssp.) 251

1. Ricinus macrocarpus G. Pop. sp. n. — Клещевина крупноплодная (стр. **278**—287)

caesius G. Pop. (var.) **287**
chinensis G. Pop. (pr.) 253, 265, **280**, **285**, 295, 296, 299
indicus G. Pop. (pr.) 253, 263, 265, **279**, **283**
inermis Müll.-Arg. (var.) **285**
japonicus G. Pop. (pr.) 253, 264, **280**, **285**
glabrus G. Pop. (var.) **287**
glaucescens G. Pop. (var.) **287**
leucocarpus Müll.-Arg. (var.) **285**
medio-brunneus G. Pop. (var.) **282**
medio-griseoviolaceus G. Pop. (var.) **282**
medio-pallescens G. Pop. (var.) **282**
medio-roseus G. Pop. (var.) **282**
medio-rubiginosus G. Pop. (var.) **282**
medio-viridis G. Pop. (var.) **282**
medius G. Pop. (subpr.) **282**
microindicus G. Pop. (var.) **285**
microinermis G. Pop. (var.) **285**
nudus G. Pop. (var.) **287**
praecocio-bicolor G. Pop. (var.) **282**
praecocio-brunneus G. Pop. (var.) **281**, 299
praecocio-cerasinus G. Pop. (var.) **281**
praecocio-griseoviolaceus G. Pop. (var.) **282**
praecocio-pallescens G. Pop. (var.) **282**
praecocio-roseus G. Pop. (var.) **281**
praecocio-rubiginosus G. Pop. (var.) **281**
praecocio-viridis G. Pop. (var.) **281**
praecocius G. Pop. (subpr.) 265, **281**, 296
sanguineus G. Pop. (pr.) 253, 263, 265, 266, **279**, **280**, 294, 295
tardus G. Pop. (subpr.) **282**

2. Ricinus microcarpus G. Pop. sp. n. — Клещевина мелкоплодная (стр. **287**—292)

atrovirens G. Pop. (var.) **290**
chlorus G. Pop. (var.) **289**
cultus G. Pop. (ssp.) 253, **288**, **289**
egyptiacus G. Pop. (pr.) 289, **291**
indostanicus G. Pop. (pr.) 262, 289, **290**
inermibus G. Pop. (var.) **290**
mexicanus G. Pop. (ssp.) 253, 262, **288**, **291**
persicus G. Pop. (pr.) 255, 262, 267, 274, **289**, 294, 295, 296, 298, 299
pruinosus G. Pop. (var.) **289**
rubellus G. Pop. (var.) **289**
ruderalis G. Pop. (pr.) 262, 289, **290**
spontaneus G. Pop. (ssp.) 253, 260, 262, 266, **288**, 289
tocassicus G. Pop. (pr.) **288**
typicus G. Pop. (var.) **290**
verrucosus G. Pop. (var.) **290**
virens G. Pop. (var.) **290**

3. Ricinus zanzibarinus G. Pop. sp. n. — Клещевина занзибарская (стр. **292**—298)

intermedio-rubidum G. Pop. (var.) **293**
intermedio-syringeus G. Pop. (var.) **293**
intermedio-viridis G. Pop. (var.) **293**

intermedius G. Pop. (pr.) **293**
tropico-syringeus G. Pop. (var.) **294**
tropico-viridis G. Pop. (var.) **294**
tropicus G. Pop. (pr.) **293**

Сорта СССР (стр. 298—300)

Донская 172/1 — **298**
Кавказская улучшенная — **298**
Круглик № 5 — **298**
Сангвинеус ранняя — **299**
Ташкентский № 351 — **299**
ШД-Скороспелка — **299**

EUPHORBIA L. — МОЛОЧАЙ (стр. **305**)

antiquorum L. (sp.) 198
atoto Forst. (sp.) 199
biglandulosa Desf. (sp.) 199, 312
canariensis L. (sp.) 199
caracassana Pursh (sp.) 199
cattimandoo Elliot (sp.) 199
cerifera Alc. (sp.) 199
chamaesyce L. (sp.) 199
esula L. (sp.) 312
Hermentiana Lemaise (sp.) 198
lathyrus L. (sp.) 198, **305**—312
maculata L. (sp.) 199
neriifolia L. (sp.) 198, 199
officinalis L. (sp.) 199
palustris L. (sp.) 198
resiniflora Berg. (sp.) 199
thymifolia L. (sp.) 199
Tirucalli L. (sp.) 198, 199

1. Euphorbia lathyrus L. — Молочай лекарственный, придорожный, или чиновидный (стр. **305**—312)

Сем. LABIATAE — ГУБОЦВЕТНЫЕ (стр. 313—332)

Dentidia Lour. 313
D. nankinensis Lour. 327
Lallemantia Fischer et Mey **328**
Melissa Petri. 313
M. cretica Lour. 315
M. maxima Petri. 315
Ocymum frutescens Linn. 315
Perilla L. **313**—314
Stachyoideae — Nepeteae (триба) 328
Zornia Moench. 328

PERILLA L. — ПЕРИЛЛА (стр. **313**—314)

arguta Benth. (sp.) 327
cruciformis Sobol. (sp.) 315
nankinensis Decne. (sp.) 313, **314**, **326**—327
ocymoides L. (sp.) 313, **314**—325
segmentiformis Sobol. (sp.) 315

1. Perilla ocymoides L. (стр. **314**—325)

intermedius Bab. (ecotipus) **321**, **322**
japonicus Bab. (pr.) **320**, **321**
koreyo-sinensis Bab. (pr.) **320**, 321, **322**
maturatus Bab. (ecotipus) **321**, **323**
mediomaturatus Bab. (ecotipus) **321**, **323**
tardiflorus Bab. (ecotipus) **320**, **322**

Главнейшие сорта (стр. 325—326)

Восток — **326**
Новинка — **325**
Урожайная — **326**
№ 30 — **325**
№ 141 — **326**
№ 501 — **325**
№ 1120 — **326**

2. Perilla nankinensis Decne (стр. **326**—327)

LALLEMANTIA FISCHER ET MEY. — ЛЯЛЛЕМАНЦИЯ (стр. **328**)

canescens Fisch. et Mey. (sp.) 328
iberica Fisch. et Mey. (sp.) 328, **329**—332
peltata Fisch. et Mey. (sp.) 328
Royleana Benth. (sp.) 328
sulphurea C. Koch (sp.) 329

Lallemantia iberica Fischer et Mey. — Ляллеманция иберийская (стр. **329**—332)

Сем. PEDALIACEAE LINDL. — КУНЖУТОВЫЕ (стр. **333**—363)

Adenophylla 333
Ceratotheca Endl. 334, 336
Chamaesesamum Benth. et Hook. (sect.) 335, 336, 337
Elacholoma 333, 334, 335
Harpagophytum 334
H. procumbens DC. 335
Holubia 334
Josephinia 333, 334, 335
Linariopsis 334
Martynia 334
Pedalieae Stapf. (триба) 336
Pedalium 334, 335
P. murex L. 335
Pretrea 334
Pretreothamnus 334
Pterodiscus 333, 334
P. speciosum Hook. 335
Rogeria J. Gay 333, 335, 336
Sesamopteris Endl. (sect.) 336, 337
Sesamothamnus 333, 334
Sesamotypus Benth. (sect.) 336
Sesamotypus DC. (sect.) 337
Sesamum 334, **335**—338
Sigmatosiphon 334
Simsimum Bernh. 336
Trapella 333, 334, 335
Trapelleae Oliv. (sfam.) 334, 335
Uncarina 333, 335
Volkameria L. 336

SESAMUM L. — КУНЖУТ (стр. **335**—338)

africanum Todaro (sp.) 341
alatum Thonn. (sp.) 337, **338**
angolense Welw. (sp.) 337
angustifolium (Oliv.) Engl. (sp.) 337
auriculatum Presl. (sp.) 337
brasiliense Vell. (sp.) 337
edule Hort. (sp.) 341
indicum L. (sp.) 335, 336, 337, **338**, **339**—361
laciniatum Klein. (sp.) 337

luteum Retz. (sp.) 341
malabaricum Burm. (sp.) 337
occidentalis Heer et Reg. (sp.) 341
orientale Linn. (sp.) 341
prostratum Retz. (sp.) 337
radiatum Schum. et Thonn. (sp.) 335, 336, 337, **338**
trifoliatum Mill. (sp.) 337

Sesamum indicum L. — Кунжут (стр. **339**—361)

abyssinicum Hilt. (pr.) 344, 348, 349, 350, 351, **354, 358**
albens Hilt. (var.) **354**
albidum Hilt. (var.) **354**, 361, 362
apertum Hilt. (var.) **355**
asiaticum Hilt. (pr.) 344, 348, 349, 350, 351, **354, 358**, 360
asiaticum Hilt. (var.) **355**
bicarpellatum Hilt. (ssp.) 343, 344, 349, 350, **354, 357**
bruneum Hilt. (var.) **356**
castaneum Hilt. (var.) **355**
cyprium Hilt. (var.) **357**
denudatum Hilt. (var.) **356**
dissectum Hilt. (var.) **356**
flavum Hilt. (var.) **355**
fuscum Hilt. (var.) **354**
hepaticum Hilt. (var.) **357**
indivisum Hilt. (var.) **355**, 362
japonicum Hilt. (pr.) 344, 348, 350, **356, 358**
lucidum Hilt. (var.) **356**
multicapsulare Hilt. (var.) **355**
multidentatum Hilt. (var.) **356, 363**
multiplex Hilt. (var.) **356**
multivalvum Hilt. (var.) **357**
nigrescens Hilt. (var.) **356**
nigrum Hilt. (var.) **355**
niveum Hilt. (var.) **357**
octoloculare Hilt. (var.) **357**
orientale Hilt. (var.) **357**
palestinicum Hilt. (pr.) 344, 348, 350, **356, 358**
pallidum Hilt. (var.) **356**
quadricarpellatum Hilt. (ssp.) 339, 343, 344, 350, **354, 358**
quadriplex Hilt. (var.) **357**
quadrivalvatum Hilt. (var.) **357**
quarternarium Hilt. (var.) **357**
quarternum Hilt. (var.) **357**
sectum Hilt. (var.) **356**
semivalvatum Hilt. (var.) **355**
Sinscaiae Hilt. (var.) **357**
subfuscum Hilt. (var.) **355**
ternatum Hilt. (var.) **357**
ternum Hilt. (var.) **355**
tetrasepalum Hilt. (var.) **357**
transcaucasicum Hilt. (var.) **356**
tricapsulare Hilt. (var.) **355**
triflorigerma Hilt. (var.) **355**
triflorum Hilt. (var.) **356**
trinatum Hilt. (var.) **356**
triplex Hilt. (var.) **355**
trisectum Hilt. (var.) **357**
turkestanicum Hilt. (var.) **355**
vulgare Hilt. (var.) **354**, 361
uniflorum Hilt. (var.) **354**
zamiferum Hilt. (var.) **354**

Главнейшие сорта (стр. 361—363)

ВНИИМК 1 — **362**
ВНИИМК 6 — **362**
ВНИИМК 81 — **362**
ВНИИМК 889 — **362**
Донской 23 — **361**
Кондитерский 2058 — **363**
Ташкентский 122 — **361**

Сем. COMPOSITAE ADANS. — СЛОЖНОЦВЕТНЫЕ (стр. **366**—467)

Achillea L. 371
A. millefolium 375
Adenostemma tinctoria 368
A. viscosum 368, 375
Ageratum 375
A. conyzoides 368
Ambrosia 369, 375
A. artemisiifolia 370
A. trifida 376
Anacyclus L. 371, 375
A. officinarum 371
A. pyrethrum 371
Antennaria L. 366, 369
Anthemis L. 366, 371, **377**
A. nobilis 371, 375
Arctotis L. 372
Arnica L. 371, **378**
A. montana 371, 375
Artemisia L. 371, 375, **376**
A. abrotanum 375
A. absinthium 375
A. ambrotanum 371
A. astrachanica 376
A. cina 375
A. dracunculus 371
Aster L. 369
Atractylis L. 372, 376
A. gummifera 374, 375
Auclaudia 375
Baccharis L. 366, 369
Bellis perennis 375
Berkheya Ehrh. 372
Bidens L. 370
Blumea 375
B. balsamifera 376
Cacalia L. 371
Cadiscus E. Mey 370
Calea L. 370
Calendula L. 371, 372
C. officinalis L. 372, 375
Calina acaulis 376
C. corymbosa 376
Carduus L. 273, 367, 372
C. macrocephalus 376
C. summanus 376
Carlina L. 273
C. gummifera 273
Carthamus L. 273, **376, 437**—441
Catananche 367
Centaurea L. 273, 366, 367, 372
C. calcitrapa 376
C. cyanus 273
C. polycephala 376
C. salmatica 376
C. scabiosa 376
Cephalaria Cav. 370

C. aromatica 370
Cephalophora Cav. 375, **377**
C. aromatica 375
Chardinia 367, 372
Chondrilla L. 375, **377**
C. ambigua 374
C. juncea 374
C. pauciflora 374
Chrysanthemum L. 366, 371
C. indicum 371, 375
C. sinense 371, 375
Chrysothamus nausseosus 375
Chuquiragua Juss. 273
Cichorium L. **377**
C. endivia 374
C. intybus 374
Cirsium Scop. 273, 372
C. arvense 376
Cnicus Gärtn. **377**
Cnicus L. 273
C. benedictus 273, 374, 375
Conyza Less. 366, 369
Coreopsis L. 370
Cotula L. 371
C. turbinata 371
Cousinia Cass. 273
Crepis L. 374
Cymbonotis 372
Cynara L. 273, **376**
C. carduncellus 273, 374, 376
C. scolymus 273, 374, 376
Dahlia Cav. 370
D. variabilis 375
Dicoma Cass. 273
Dimorphotheca Mnch. 367, 372
Dipterocome 371
Dysodia Cav. 370
Echinops L. 273, 366, 372
E. ritro 375
Eclipta alba 370
E. erecta 375
Eriachaenium 371
Erigeron L. 367, 369
Espeletia 376
Eucelia 380, 396
Eupatorium 368, 375
E. cannabinum 376
E. chilense 375, 376
E. indigoferum 375
E. laeve 375
E. lamiifolium 375
E. pallens 376
Euthamia 375
Filago L. 369
Flaveria Juss. 370
F. contrayerba 375
Florensia 380, 396
Gaillardia Foug. 370
G. pulchella 370
Galinsoga parviflora 370
Gerbera Cron. 273
Gnaphalium L. 369
Guizotia Cass. 370, **378, 461**—462
Gundelia 372, 375
G. robusta 376
G. squarrosa 376
Haplopappus Cass. 369, 375
Hecastocleis Shockleyi 366
Helenium L. 370
Helianthus L. 370, **378, 379**—380
Helichrysum Grtn. 369
Heliopsis platyglossa Cass. 463
Hieracium L. 374
Hofmeisteria 367
Hypochoeris L. 374
Inula L. 369, **378**
J. Helenium 369, 375
Iva xanthifolia 370
Jaegera abyssinica Spreng. 463
Jaumea Per. 370
Jurinea Cass. 273
Krigia 367
Lactuca L. 374, **377**
L. sativa 374
Lagascea 366
Lagoseris 367
Lappa edulis 375
L. majus 376
Leontodon L. 374
Leuceria Lag. 273
Liabum Adans. 371
Liatris 375
L. odorata 375
L. spicata 375
Liguliflorae (sfam.) 273, 368
Madia Mol. 370, **378**
M. sativa 375, 376
Matricaria L. 371, **377**
M. chamomilla 371, 375
Mikania scandens 368
Moquinia polymorpha 376
Nassauvia Juss. 273
Olearia Mnch. 369
O. argophylla 369, 376
Onopordon 372
O. acanthuim 376
Osmitopsis 375
Osteospermum L. 372
Parastrephia 366
Parthenium L. 370, **376**
P. argentatum 374, 375
P. luteum Spreng. 463
Pectis L. 370
Perezia Lag. 273
Petasites 376
Petrobinae 369
Pluchea Cass. 369, 375
Polymnia abyssinica Linn. 463, 464
P. frondosa Bruce 463
Polytaxis 366, 367
Pulicaria Grtn. 369
Pyrethrum Grtn. 371, **377**
P. cinerariaefolium 375
P. macrophyllum 371
P. roseum 371, 375
Ramtilla DC. 461
R. oleifera DC. 463
Rudbeckia L. 370
R. laciniata 375
R. speciosa 375
Santolina 375
Saussurea DC. 273
Schischkinia 372
Scolymus hispanicus 375
Scorzonera L. 374, **377**
S. acanthoclada 374, 375
S. hispanica 374
S. tau-saghyz 374, 375

Senecio L. 371
S. cineraria 371
S. erucifolius 375
S. grandifolia 371
S. Jacobaea 375
S. latifolius 375
S. paludosus 375
S. silvaticus 375
S. viscosus 375
Serratula L. 273
S. tinctoria 375
Siegesbeckia orientalis 370
Silybum 367, 372
Solidago L. 369, 375, **378**
S. canadensis 375
S. Leavenforthii 375
Sonchus L. 374
Sphaeranthus 375
Spilanthes 375
Tagetes L. 370
T. erectus 370
T. patulus 370
Taraxacum Hall. **377**
Taraxacum L. 374
T. hybernum 374, 375
T. kok-saghyz 374, 375
T. officinale 374
Tarchonanthus camphoratus 376
Tetragonotheca abyssinica Ledeb. 463
Thespis 366
Thitonia 380, 396
Tragopogon L. 374, **377**
T. porrifolius 374
Trichocline 273
Tripteris Less. 367, 371, 372
Tubuliflorae (sfam.) 367, 368
Tussilago L. 371
T. farfara 371
Ursinia Grtn. 367, 372
Verbesina L. 367, 370, 380, 396
V. sativa Roxb. 463
Vernonia Schreb. 368
V. senegalensis 376
Veslingia Vis. 461
Viguiera 380, 396
Wedelia Jacq. 370, 380, 396
Werrinuva Heyne 461
Wodelia calendulacea 375
Wunderlichia 273
Xanthium 367, 369, 370, 375
Xeranthemum 367
Zinnia linearis 376

Трибы (стр. 368—376)

Adenostylinae (подтриба) 374
Ambrosinae (подтриба) 374
Anthemideae Cass. **370**, 371, 374
Anthemidinae (подтриба) 371
Arctoideae Cass. **372**
Astereae Cass. 366, 367, **368**
Buphtalmeae (подтриба) 369
Calenduleae **371**
Carduinae 374
Carliinae 374
Centauriinae 374
Cichorieae Juss. **273**, 374
Chrysantheminae (подтриба) 371
Coreopsidinae (подтриба) 370
Cynareae Less. **372**, 374, 376
Echinopsidinae 374
Eupatorieae Cass. **368**, 371, 374
Filagineae (подтриба) 369
Gnaphalinae (подтриба) 369
Helenioideae Benth. **370**
Helianthoideae Cass. **369**, 374
Inuleae Cass. **369**, 371
Mutisieae Cass. **273**, 366, 367
Petrobinae (подтриба) 370
Plucheinae (подтриба) 369
Senecioneae Cass. **371**, 374
Tussilaginae (подтриба) 374
Verbesininae (подтриба) 370
Vernonieae **368**, 369, 371
Xarantheminae 374

HELIANTHUS L. — ПОДСОЛНЕЧНИК
(стр. **379**—380)

annuus L. (sp.) 374, **380**—382, 383, 384, 386 396, 398, 411
argophyllus T. et G. (sp.) 380, 411, 418
cinereus (sp.) 398
cucumerifolius T. et G. (sp.) 380, 411
cultus Wenzl. (sp.) 380, 381, **382**—418, 432
decapetalus (sp.) 411
erytrocarpus Barth. (sp.) 381
grandiflorus Wender (sp.) 381
indicus L. (sp.) 381
lenticularis Dougl. (sp.) 381
macrocarpus DC. (sp.) 381
macrophyllus (sp.) 411, 413
macrospermus Platshek (sp.) 384
Maximiliani (sp.) 411
multiflorus Hook. (sp.) 381
oleifera Wall. (sp.) 463
oleiferus Platshek (sp.) 384
orgyalis (sp.) 411
ovatus Lehm. (sp.) 381
petiolaris Hort. (sp.) 381
platycephalus Cass. (sp.) 381
rigidus (sp.) 411
ruderalis Wenzl. (sp.) 381, **382**, 393, 396, 398, 413, 414, 416, **430**—432
serrotinus (sp.) 398
subcanescens (sp.) 413
tubaeformis Nutt. (sp.) 381
tuberosus L. (sp.) 374, 380, 411, 412, 413, 418

Helianthus annuus L. sp. coll. — Подсолнечник (стр. **380**—382)

1. Helianthus cultus Wenzl. sp. nov. — Подсолнечник культурный (стр. **382**—418)

albescens Wenzl. (var.) **409**
albidus Wenzl. (var.) **408**
albus Wenzl. (var.) **408**
argenteus Wenzl. (var.) **408**
argillaceus Wenzl. (var.) **408**
armeniaci Wenzl. (pr.) 396, **405**, **407**, 409
atratus Wenzl. (var.) **408**
austroruthenici Wenzl. (pr.) 396, **405**, **406**, 408
borealiruthenici Wenzl. (pr.) 396, **405**, 407
brunescens Wenzl. (var.) **408**
brunneus Wenzl. (var.) **408**
candidus Wenzl. (var.) **408**
canescens Wenzl. (var.) **409**

cinnamomeus Wenzl. (var.) **409**
cultus (ssp.) 386
ferrugineus Wenzl. (var.) **409**
fuliginosus Wenzl. (var.) **409**
fulvus Wenzl. (var.) **408**
griseus Wenzl. (var.) **409**
helvolus Wenzl. (var.) **410**
hepaticus Wenzl. (var.) **408**
incanus Wenzl. (var.) **408**
incarnatus Wenzl. (var.) **410**
luridus Wenzl. (var.) **408**
luteus Wenzl. (var.) **410**
macrocarpus Wenzl. (subpr.) **406, 408**
medioruthenici Wenzl. (pr.) 396, **405, 406,** 408
microcarpus Wenzl. (subpr.) **406, 408**
niger Wenzl. (var.) **408**
nigrescens Wenzl. (var.) **409**
nigricans Wenzl. (var.) **409**
nigritus Wenzl. (var.) **408**
nigroviolaceus Wenzl. (var.) **409**
nivescens Wenzl. (var.) **409**
niveus Wenzl. (var.) **408**
ornamentalis Wenzl. (ssp.) 383, 386, **404, 409,** 410, 411
pallidus Wenzl. (var.) **410**
ramosissimus Wenzl. (grex) **410**
ramosus Wenzl. (grex) **410, 411**
rubeus Wenzl. (var.) **410**
rubidus Wenzl. (var.) **410**
sativus Wenzl. (ssp.) 396, **404, 405,** 418
silvestris (ssp.) 386
striatoalbens Wenzl. (var.) **408**
striatoalbescens Wenzl. (var.) **408**
striatoalbicans Wenzl. (var.) **409**
striatoalbidus Wenzl. (var.) **408**
striatoalbus Wenzl. (var.) **409**
striatoargenteus Wenzl. (var.) **407**
striatobrunnescens Wenzl. (var.) **408**
striatocanescens Wenzl. (var.) **407**
striatocanus Wenzl. (var.) **408**
striatocinerascens Wenzl. (var.) **409**
striatoferrugineus Wenzl. (var.) **409**
striatofulvus Wenzl. (var.) **409**
striatofumosus Wenzl. (var.) **408**
striatogriseus Wenzl. (var.) **407**
striatoniveus Wenzl. (var.) **408**
striatoplumbeus Wenzl. (var.) **408**
subcinereus Wenzl. (var.) **408**
subluteus Wenzl. (var.) **410**
subnigraviolaceus Wenzl. (var.) **408**
subpallidus Wenzl. (var.) **410**
subrubens Wenzl. (var.) **410**
subrubidus Wenzl. (var.) **410**
violaceonigrus Wenzl. (var.) **408**
zebrinocinerascens Wenzl. (var.) **409**

Главнейшие сорта (стр. 418—430)

Армавирский 762—**422**
Армавирский 1646—**421**
Армавирский 1813—**422**
ВНИИМК 3519—**421**
Гигант 549—**429**
Ждановский 6397—**427**
Ждановский 6432—**425**
Ждановский 8281—**425**
Ждановский 8884—**426**
Ждановский 8885—**426**
Зеленка 61—**428**
Зеленка 76—**422**
Кормовый из Миссури—**430**
Круглик А-41—**420**
Круглик 631—**428**
Круглик 1846—**420**
Круглик 1975—**420**
Мамонт русский—**430**
Ново-уренский 22—**419**
Омский скороспелый—**419**
Пионер Сибири—**419**
Саратовский 169—**418**
Фуксинка 3—**423**
Фуксинка 10—**423**
Фуксинка 62—**428**
Харьковский 22/82—**423**
Харьковский 772/11—**423**
Чернянка 35—**425**

2. Helianthus ruderalis Wenzl. sp. nov. — Подсолнечник дикорастущий (стр. **430**—432)

CARTHAMUS L. (стр. **437**—441)

arborescens L. (sp.) 439
dentatus Vahl. (sp.) 439
divaricatus Beg. et Vacc. (sp.) 439
flavescens Willd. (sp.) 437
glaucus M. B. (sp.) 437, 439, 440, 441
helenioides Desf. (sp.) 439
lanatus L. (sp.) 437, 439, 440, 441, 456, **458**—459
leucocaulos Sibth. (sp.) 439
mareoticus Del. (sp.) 439
nitidus Boiss. (sp.) 437, 439
oxyacantha M. B. (sp.) 437, 439, 440, 441, 456, **459**—460
tinctorius L. (sp.) 273, 374, 376, 439, 440, **441**—456, 459

1. Carthamus tinctorius L. — Сафлор (стр. **441**—456)

Армянский тип—**455**
Гератский тип — **455**
Закавказский неколючий тип — **455**
Памирский тип — **455**
Североафганский тип — **455**
Северотуркестанский тип — **455**
Южнофранцузский тип — **455**

Главнейшие сорта (стр. 456—458)

Донской 29/1—**456**
Донской 29/19—**457**
Краснокутский — **457**
Ташкентский 51—**457**

2. Carthamus lanatus L. (стр. **458**—459)

3. Carthamus oxyacantha M. B. (стр. **459**—460)

GUIZOTIA CASS. — НУГ (стр. **461**—462)

abyssinica (sp.) 376, 461, **462**—467
bidentoides (sp.) 461
oleifera DC. (sp.) 463
Schimperi (sp.) 461
Schultzii (sp.) 461
villosa (sp.) 461

Guizotia abyssinica Cass. — Гвизоция, нуг (стр. **462**—467)

angustior DC. (var.) **467**
sativa DC. (var.) **467**

Сем. CYPERACEAE J. ST. HIL. — ОСОКОВЫЕ (стр. **468**—470)

Carex 468, 469, 470
C. acutitolia Hort. 470
C. aquatilis Wahl. 469
C. arenaria L. 469, 470
C. baldensis L. 470
C. brizoides L. 469
C. disticha Huds. 469
C. duriuscula C. A. M. 469
C. Fraseri Andr. 470
C. Hudsonii Bennet 470
C. Marrowii Boot. 470
C. pachystylis Gah. 469
C. panicea L. 469
C. pendula Huds. 470
C. physodes M. B. 469
C. praecox Schreb. 469
C. riparia var. variegata Hort. 470
C. rostrata With. 469
C. silvatica Huds. 470
C. stans Drej. 469
C. stenophylla Wahl. 469
C. stenophylloides V. Krecz. 469
C. uralensis C. B. Clark 469
C. virens Lam. 470
C. vulpina v. nemorosa Garcke 470
Cariceae (триба) 468
Chlorocyperus (Rikli) B. Schischk. (sgen.) 471
Ch. aureus Ten 472
Ch. esculentus Palla 472
Ch. melanorrhizus Del. 472
Ch. Tenorii Presl. 472
Cladium 468
Cyperi Hall. 468
Cyperoideae Juss. (fam.) 468
Cyperus L. 468, **470**—471, 472
Eriophorum 468, 470
E. vaginatum L. 469
Eucyperus Griseb. (sgen.) 471
Gahnieae (триба) 468
Heleocharis 469
Hypolytreae (триба) 468
Isolepis 468, 470
Scirpeae (sect.) 468
Scirpus 469, 470
S. cyperinus Kht. v. maximus Hort. 470
S. fenellus Willd. 470
S. gracilis Koch 470
S. holoschoenus L. v. variegatus Hort. 470
S. lacustris L. 469
S. maritimus L. 469
S. prolifer B. Rottb. 470
S. Tabernaemontani Gmel. v. zebrinus Hort. 470
S. silvaticus L. 469
Solerieae (триба) 468

CYPERUS L. — СЫТЬ (стр. **470**—471)

adenophorus Schrad. (sp.) 471
alternifolius L. (sp.) 471
alternifolius L. v. variegatus Hort. 470
articulatus L. (sp.) 471
aureus L. (sp.) 471, 472
canescens Vahl. (sp.) 471
cinnamomeus Retz. (sp.) 471
congestus L. (sp.) 471
corymbosus Rottb. (sp.) 471
edulis Dinter. (sp.) 471
esculentus L. (sp.) 470, 471, **472**—480
fertilis Boeck (sp.) 471
flabelliformis Rottb. (sp.) 470, 471
gambiens (sp.) 472
gracilis R. Br. (sp.) 470, 471
hexangularis L. (sp.) 471
jemenicus Roxb. (sp.) 471, 472
longus L. (sp.) 471
natalensis Hochst. (sp.) 470, 471
odoratus L. (sp.) 471
papyrus L. (sp.) 471
papyrus Willd. (sp.) 470
partenius Rottb. (sp.) 471
parvifolius Rottb. (sp.) 471
puncticulatus Vahl. (sp.) 471
pungens Boeck (sp.) 471
rotundus L. (sp.) 471, 472
tegetum Roxb. (sp.) 471
textilis Thnbg. (sp.) 471
viscosus Ait. (sp.) 471

Cyperus esculentus L. — Чуфа (стр. **472**—480)

Библиотека Академии наук
52-53 г.

22 р. 30 руб

00013454264
UNIVERSITY OF N.C. AT CHAPEL HILL